MEDECINE

COLLECTION PCEM

La physiologie en 1001 QCM

Ecouter
Lire
Réfléchir
Apprendre
Comprendre
Et Surtout
Appliquer

MANAR

Une Cigarette éteinte :

Des

Vies Sauvées

Choisir un avenir & Changer une vie

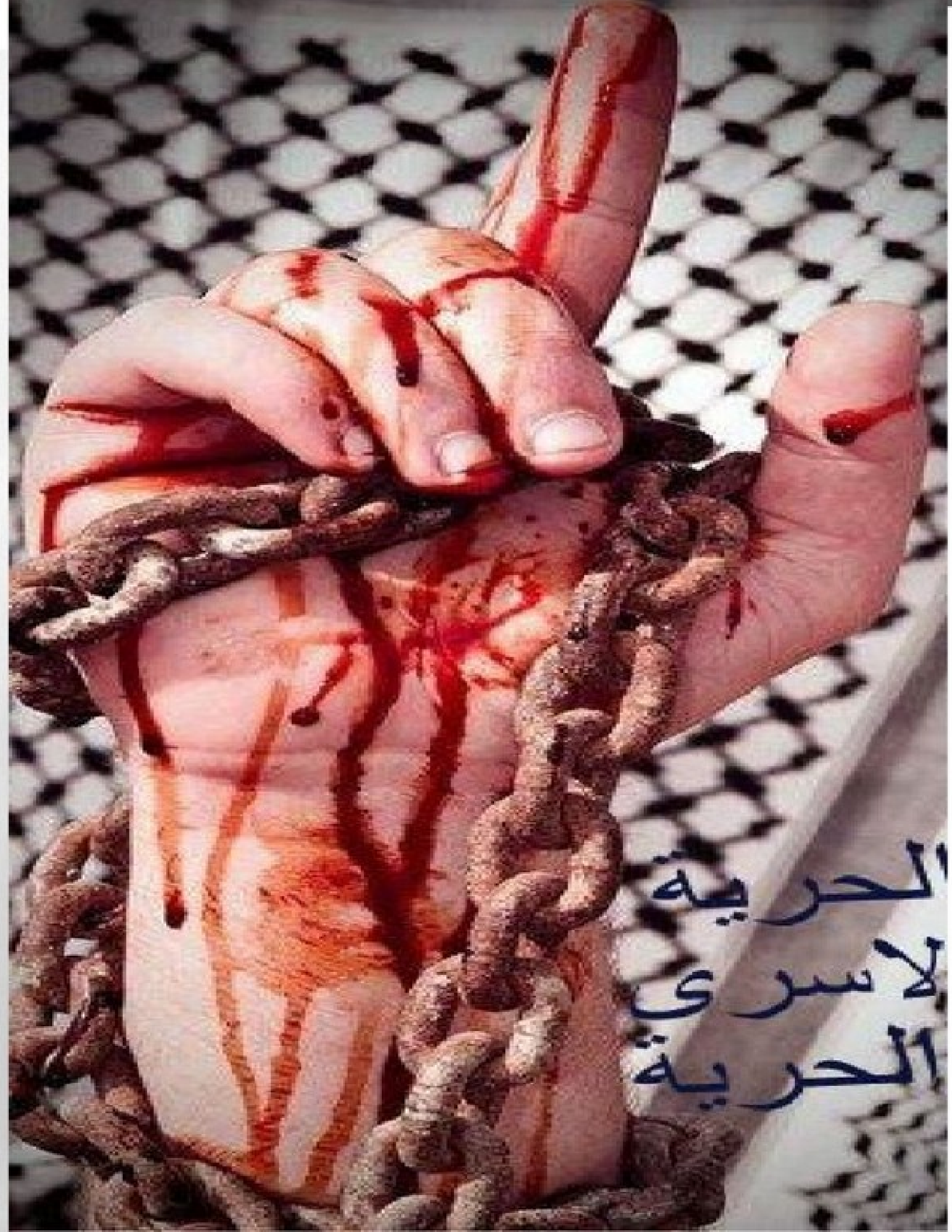
SOMMAIRE

VI. Les compartiments liquidiens

VII. Physiologie rénale

VIII. Physiologie cardio-vasculaire

IX. Physiologie respiratoire





Le tissu nerveux

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

1. Le neurone :
   A. Est l'unité anatomique du tissu nerveux.
   B. Génère, conduit et transmet l'influx nerveux.
   C. Possède un prolongement long qui constitue le pôle récepteur de l'information nerveuse.
   D. Possède des prolongements courts qui constituent le pôle émetteur de l'information nerveuse.
   E. Possède un cytosquelette qui joue un rôle important dans le transport axonal.

2. Les potentiels d'action sont générés au niveau :
   A. Des dendrites.
   B. Du cône d'émergence de l'axone.
   C. Du cône d'émergence du soma.
   D. Du soma du neurone.
   E. Du segment initial de l'axone.

3. Au niveau d'un neurone, les contacts synaptiques peuvent être observés sur :
   A. Les dendrites.
   B. Le soma.
   C. Les portions axonales myélinisées.
   D. Les nœuds de Ranvier.
   E. Le segment initial.

4. L'axone :
   A. Est dépourvu de toute activité biosynthétique.
   B. Conduit l'information nerveuse.
   C. Est considéré comme étant le pôle émetteur du neurone.
   D. Des motoneurones est entièrement et uniformément entouré d'une gaine de myéline ce qui permet la conduction rapide de l'influx nerveux.
   E. Peut être myélinisé par les cellules de Schwann ou les oligodendrocytes.

5. La gaine de myéline :
   A. Des neurones périphériques est un matériel lipo-protéique qui a pour origine les cellules de Schwann.
   B. Permet une conduction rapide de l'influx nerveux par création de circuits locaux.

C. Permet une conduction rapide de l'influx nerveux de nœud de Ranvier en nœud de Ranvier.
D. Des neurones centraux est un matériel lipo-protéique qui a pour origine les cellules de Schwann.
E. Est désorganisée dans la sclérose en plaque ce qui provoque des troubles de la conduction nerveuse.

6. Le neurone est caractérisé :
A. Par sa sensibilité à l'hypoxie.
B. Par sa réserve de glucose sous forme de glycogène ; ceci lui permet d'assurer son activité métabolique.
C. Par son renouvellement régulier ; ceci permet de maintenir constant le stock de neurones durant la vie.
D. Dans certains cas par la sécrétion endocrine de neuro-hormones.
E. Par sa propriété de sécrétion de neurotransmetteurs.

7. Le transport axonal rétrograde :
A. Est un transport plurivésiculaire le long des neurotubules.
B. Nécessite la kinésine qui est un moteur cellulaire ATP-dépendant.
C. Nécessite la myosine qui est un moteur cellulaire ATP-dépendant.
D. Nécessite la dynéine qui est un moteur cellulaire ATP-dépendant.
E. Permet l'acheminement de facteurs de croissance vers le soma.

8. Le transport axonal antérograde :
A. Est un transport vésiculaire le long des neurotubules.
B. Nécessite la kinésine qui est un moteur cellulaire ATP-dépendant.
C. Nécessite la myosine qui est un moteur cellulaire ATP-dépendant.
D. Joue un rôle important dans le renouvellement des protéines membranaires.
E. Permet le transport de facteurs de croissance vers le soma.

9. Le transport axonal rétrograde :
A. Permet le transport de facteurs de croissance nerveux vers le soma.
B. Est impliqué exclusivement dans le transport de déchets métaboliques vers le bouton synaptique.
C. Permet le retour de molécules à dégrader au niveau du corps cellulaire.
D. Est impliqué exclusivement dans le transport de déchets métaboliques vers le corps cellulaire.
E. Peut être mis en évidence par la HRP.

10. Le transport axonal antérograde rapide est impliqué dans :
A. L'acheminement des constituants protéiques du cytosquelette.
B. Le renouvellement des protéines membranaires.
C. L'acheminement des protéines enzymatiques du métabolisme.
D. L'acheminement de précurseurs de certains neurotransmetteurs.
E. L'acheminement des enzymes de synthèse des neurotransmetteurs.

11. Le transport axonal antérograde lent est :
A. Impliqué dans l'acheminement des constituants protéiques du cytosquelette.
B. Impliqué dans le renouvellement des protéines membranaires.
C. Spécifique du type d'axone.
D. Impliqué dans l'acheminement des protéines enzymatiques du métabolisme.
E. Impliqué dans l'acheminement des précurseurs et des enzymes de synthèse des neurotransmetteurs.

12. Les astrocytes I :
A. Etablissent des synapses chimiques avec les neurones.
B. Envoient des prolongements qui constituent des pieds vasculaires.
C. Génèrent, conduisent et transmettent l'influx nerveux.
D. Envoient des prolongements vers la surface du système nerveux central.
E. Emettent des prolongements au contact des zones non myélinisées des neurones.

13. Les astrocytes II :
A. Envoient des prolongements qui constituent des pieds vasculaires.
B. Envoient des prolongements vers la surface du système nerveux central.
C. Emettent des prolongements au contact des zones non myélinisées des neurones.
D. Transmettent l'influx nerveux au niveau des zones myélinisées des neurones.
E. Emettent des prolongements au contact de zones myélinisées de neurones.

14. Les fonctions principales des astrocytes I sont :
A. Le maintien de l'équilibre ionique péri-neuronal.
B. La capture et la dégradation des neurotransmetteurs.
C. La constitution de la barrière hémato-encéphalique.
D. L'opposition au passage d'éléments étrangers vers le tissu nerveux.
E. La protection des neurones.

15. Les fonctions principales des astrocytes II sont :
A. Le maintien de l'équilibre ionique péri-neuronal.
B. La capture et l'inactivation des neurotransmetteurs.
C. La constitution de la barrière hémato-encéphalique.
D. L'opposition au passage d'éléments étrangers vers le tissu nerveux.
E. La protection des neurones.

16. Les astrocytes :
A. Jouent un rôle dans la migration des neurones chez l'enfant.
B. Peuvent fournir du glucose aux neurones.
C. Sécrètent des facteurs de croissance (NGF) qui peuvent être captés par les extrémités axonales.
D. Possèdent des réserves de glycogène.
E. Peuvent dans certains cas transmettre l'information nerveuse.

17. Les oligodendrocytes :

A. Et les astrocytes constituent la macroglie centrale.
B. Sont responsables de la myélinisation des neurones centraux.
C. S'accumulent au niveau des sites lésionnels des axones centraux afin de favoriser leur repousse.
D. Et les astrocytes I dérivent d'un progéniteur cellulaire commun.
E. Et les astrocytes II dérivent d'un progéniteur cellulaire commun.

18. Les cellules microgliales :

A. Se différencient au cours de l'embryogenèse à partir des monocytes sanguins.
B. Proviennent du même progéniteur cellulaire que les astrocytes I et les oligodendrocytes.
C. Deviennent mobiles chez l'adulte en cas de lésion du tissu nerveux central.
D. Sont présentes uniquement dans le tissu nerveux du nourrisson et de l'enfant.
E. Ont un pouvoir phagocytaire.

19. Les épendymocytes :

A. Constituent la névroglie périphérique.
B. Constituent la névroglie centrale épithéliale.
C. Tapissent les parois des cavités ventriculaires.
D. Tapissent les parois du canal de épididymaire.
E. Tapissent les parois du canal de l'épendyme.

20. Les cellules épendymaires :

A. Sont en contact par leur pôle apical avec le liquide céphalo-rachidien.
B. Des plexus choroïdes constituent une barrière active entre les capillaires sanguins et le liquide céphalo-rachidien.
C. Des plexus choroïdes sont reliées par des jonctions serrées.
D. Des plexus choroïdes constituent une barrière étanche qui empêche tout échange entre le sang et le liquide céphalo-rachidien.
E. Constituent la barrière hémato-encéphalique au niveau de l'hypophyse et de l'hypothalamus.

21. Les cellules de Schwann :

A. Constituent la névroglie périphérique.
B. Constituent la névroglie centrale épithéliale.
C. Sont à l'origine de la gaine de myéline des axones centraux myélinisés.
D. Sont à l'origine de la gaine de myéline des axones périphériques myélinisés.
E. Non myélinisantes encapsulent les corps cellulaires des neurones ganglionnaires.

22. Les cellules de Schwann jouent un rôle dans la :

A. Conduction saltatoire des potentiels d'action.
B. La repousse axonale en sécrétant des NGF.
C. Repousse et le guidage des axones périphériques en collaboration avec les oligodendrocytes.

D. Repousse et le guidage des axones du système nerveux périphériques.
E. Repousse et le guidage des axones centraux en collaboration avec les oligodendrocytes.

Questions 23 à 26 : propositions cause à effet

Pour les questions 23 à 26, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

23. Les oligodendrocytes activent la repousse des axones centraux PARCE QUE les oligodendrocytes forment la gaine de myéline des axones myélinisés du système nerveux central.

24. Les oligodendrocytes bloquent la repousse des axones centraux PARCE QUE suite à une lésion axonale centrale les oligodendrocytes s'accumulent autour de la zone lésée.

25. Les cellules microgliales joueraient un rôle dans les processus immuns chez l'adulte PARCE QUE les cellules microgliales adultes seraient douées d'activité phagocytaire.

26. Les astrocytes I coopèrent indirectement au maintien de la transmission nerveuse PARCE QUE les astrocytes I participent à la recapture des neurotransmetteurs à partir de la fente synaptique.

35. L'événement ionique responsable de la <u>phase a</u> du tracé de la figure 1 est :

A. Sortie de sodium.
B. Entrée de potassium.
C. Entrée de sodium.
D. Sortie de potassium.
E. Entrée de potassium et sortie de sodium.

36. L'événement ionique responsable de la <u>phase b</u> du tracé de la figure 1 est :

A. Sortie de sodium.
B. Entrée de potassium.
C. Entrée de sodium.
D. Sortie de potassium.
E. Entrée de sodium et sortie de potassium.

37. L'événement ionique responsable de la <u>phase c</u> du tracé de la figure 1 est :

A. Entrée de potassium.
B. Entrée de sodium.
C. Entrée de potassium et de sodium.
D. Entrée de sodium puis sortie de potassium.
E. Accumulation de potassium sur la face externe de la membrane.

38. Sur le tracé de la figure 1, quelle lettre indique la valeur la plus proche du potentiel d'équilibre du potassium E_{K^+} ?

39. Sur le tracé de la figure 1, quelle lettre indique la valeur la plus proche du potentiel d'équilibre du sodium E_{Na^+} ?

40. Si une deuxième stimulation est appliquée à l'instant t = 3,5 ms :

A. On obtient un deuxième potentiel d'action plus ample que le premier.
B. On obtient un deuxième potentiel d'action de même latence que le premier.
C. On obtient un deuxième potentiel d'action de même amplitude que le premier.
D. La deuxième stimulation n'engendre pas de réponse.
E. On obtient un deuxième potentiel d'action qui se somme à la première réponse.

41. Si une deuxième stimulation est appliquée à l'instant t = 1 ms :

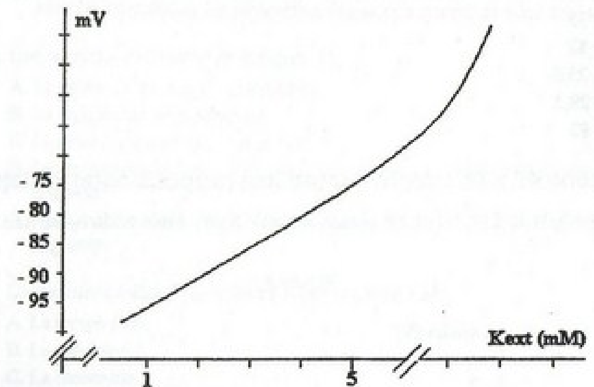
A. On obtient un deuxième potentiel d'action plus ample que le premier.
B. On obtient un deuxième potentiel d'action de même latence que le premier.
C. On obtient un deuxième potentiel d'action de même amplitude que le premier.
D. La deuxième stimulation n'engendre pas de réponse.
E. On obtient un deuxième potentiel d'action qui se somme à la première réponse.

Questions 42 à 46 : cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

Une fibre nerveuse est placée dans une cuve remplie de liquide physiologique. On se propose d'étudier l'évolution de son potentiel de repos en fonction de la concentration potassique externe. Les mesures effectuées ont permis de tracer la courbe de la figure 2. Connaissant les concentrations ioniques physiologiques intracellulaires et celles du liquide extra cellulaire, répondre aux questions 42 à 46.

Milieu intracellulaire :	Na^+ : 14 mM	K^+ : 140 mM	Cl^- : 17 mM
Milieu extra cellulaire :	Na^+ : 140 mM	K^+ : 5 mM	Cl^- : 147 mM

Figure 2



42. Le potentiel de repos de la structure étudiée est (en mV) d'environ :

A. – 70
B. – 75
C. – 80
D. – 85
E. – 90

43. Calculer le potentiel d'équilibre E_{Na^+} (en mV) sachant que 2,3 . R . T / F = 60 mV :

A. + 60
B. – 60
C. + 138
D. + 100
E. – 138

44. Calculer le potentiel d'équilibre E_{K^+} (en mV) sachant que 2,3 . R . T / F = 60 mV :

A. – 60
B. + 86,8
C. – 86,8

D. – 90.
E. – 199

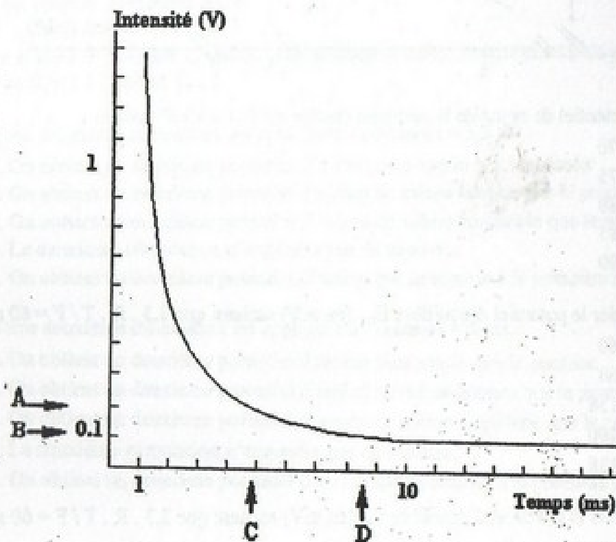
45. Calculer le potentiel d'équilibre E_{Cl^-} (en mV) sachant que 2,3 . R . T / F = 60 mV :
A. – 60
B. + 56,2
C. – 56,2
D. + 129
E. – 129

46. En déduire la valeur calculée du potentiel de repos de la structure étudiée (en mV) :
A. – 75
B. + 82
C. + 29,3
D. – 29,3
E. – 82

Questions 47 à 58 : cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

Le tracé de la figure 3 a été obtenu à partir d'une étude réalisée sur une cellule excitable.

Figure 3



47. Quelle expérience a permis de tracer la courbe de la figure 3 ?
A. Des stimulations d'intensité décroissante sont appliquées ; pour chaque intensité utilisée on note l'amplitude de la réponse qui reportée sur le graphe.
B. Des stimulations d'intensité croissante sont appliquées ; pour chaque intensité utilisée on note l'amplitude de la réponse qui reportée sur le graphe.
C. Des stimulations par double choc, de même intensité, sont appliquées ; à chaque stimulation par double choc, le délai entre les deux stimulations est augmenté.
D. Des stimulations par double choc, d'intensité croissante, sont appliquées ; à chaque stimulation par double choc, les délais entre les deux stimulations sont diminués.
E. Des stimulations de durée et d'intensité variable sont appliquées ; pour chaque stimulation efficace, les paramètres (durée et intensité du stimulus) sont relevés.

48. Que représente la courbe de la figure 3 ?
A. Le délais de réponse de la structure.
B. La fatigabilité de la structure.
C. Le seuil d'excitabilité de la structure.
D. La diminution de l'amplitude des réponses lorsque l'intensité de stimulation diminue.
E. L'augmentation de l'amplitude des réponses lorsque l'intensité de stimulation augmente.

49. Le paramètre indiqué par la lettre A sur la figure 3 est :
A. Le temps utile.
B. La rhéobase.
C. La chronaxie.
D. Le double de la rhéobase.
E. Le seuil d'excitabilité.

50. Le paramètre indiqué par la lettre B sur la figure 3 est :
A. Le temps utile.
B. La moitié de la rhéobase.
C. La chronaxie.
D. La rhéobase.
E. Le seuil d'excitabilité.

51. Le paramètre indiqué par la lettre C sur la figure 3 est :
A. Le temps de latence.
B. Le temps utile.
C. La chronaxie.
D. La rhéobase.
E. La latence.

52. La chronaxie est :

A. Le temps mis par l'influx nerveux pour atteindre l'électrode réceptrice.
B. Le temps mis pour que la structure atteigne son seuil d'excitabilité.
C. Le voltage nécessaire pour que la structure atteigne son seuil d'excitabilité.
D. La durée de passage du courant nécessaire pour engendrer une réponse lorsque l'intensité seuil est utilisée.
E. La durée de passage du courant nécessaire pour engendrer une réponse lorsque le double de l'intensité seuil est utilisé.

53. Une structure plus excitable que la cellule étudiée (figure 3) aura une chronaxie :

A. Supérieure.
B. Inférieure.
C. Identique.
D. Egale à la rhéobase.
E. Egale au temps utile.

54. La rhéobase est :

A. L'intensité de stimulation utile lorsque la durée de stimulation est égale à la chronaxie.
B. L'intensité de stimulation utile lorsque la durée de stimulation est égale au double de la chronaxie.
C. Le voltage nécessaire pour que la structure atteigne son seuil d'excitabilité.
D. La durée de passage du courant stimulant nécessaire pour engendrer une réponse, lorsque l'intensité seuil est utilisée.
E. L'intensité seuil de stimulation nécessaire pour engendrer une réponse.

55. Le temps utile est le temps d'application du courant nécessaire :

A. Pour chacune des intensités de stimulation utilisée.
B. Lorsque l'intensité de stimulation utilisée est le double de la rhéobase.
C. Lorsque l'intensité de stimulation utilisée est le double de la chronaxie.
D. Lorsque l'intensité de stimulation seuil est utilisée.
E. Lorsque l'intensité de stimulation supra liminaire est utilisée.

56. Si on impose une stimulation d'intensité 500 mV et de durée 1 ms, la structure étudiée :

A. Ne répond pas.
B. Répond par un potentiel d'action dont l'amplitude est d'emblée maximale.
C. Répond par plusieurs potentiels d'action d'amplitude croissante.
D. Répond par plusieurs potentiels d'action d'amplitude décroissante.
E. Répond par un potentiel d'action dont l'amplitude maximale n'est pas atteinte.

57. Si on impose une stimulation d'intensité 0,1 V et de durée 10 ms, la structure étudiée :

A. Ne répond pas.
B. Répond par un potentiel d'action.

C. Répond par plusieurs potentiels d'action d'amplitude croissante.
D. Répond par plusieurs potentiels d'action d'amplitude décroissante.
E. Répond par plusieurs potentiels d'action d'amplitude constante.

58. Si on impose une stimulation d'intensité 0,2 V et de durée 5 ms, la structure étudiée :

A. Ne répond pas.
B. Répond par plusieurs potentiels d'action d'amplitude constante.
C. Répond par plusieurs potentiels d'action d'amplitude décroissante.
D. Répond par un potentiel d'action plus ample que celui observé à la question 57.
E. Répond par un P.A de même amplitude que celui observé à la question 57.

Questions 59 à 73 : cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

59. Le potentiel de repos est dû à :

A. La répartition égale des différents ions entre le milieu intracellulaire et le milieu extracellulaire.
B. La $[Na^+]$ intracellulaire supérieure à la $[Na^+]$ extracellulaire.
C. La $[K^+]$ intracellulaire inférieure à la $[K^+]$ extracellulaire.
D. La $[Cl^-]$ intracellulaire supérieure à la $[Cl^-]$ extracellulaire.
E. La répartition inégale des différents ions entre le milieu intracellulaire et le milieu extracellulaire.

60. Quels phénomènes contribuent au maintien du potentiel de repos ?

A. La perméabilité élevée au sodium.
B. La perméabilité élevée au potassium.
C. La perméabilité élevée aux protéinates.
D. La perméabilité faible au potassium.
E. L'ATPase Na^+ - K^+.

61. Sont responsables d'un mouvement ionique selon le gradient de concentration :

A. L'ATPase Na^+ - K^+.
B. Le canal sodique voltage dépendant.
C. Le canal potassique voltage dépendant.
D. Le canal calcique voltage dépendant.
E. Le canal de fuite au potassium.

62. La pompe sodium / potassium :

A. Est GTP dépendante.
B. Est dite électrogène.
C. Permet l'entrée d'un ion K^+ et la sortie d'un ion Na^+.
D. Permet l'entrée d'un ion Na^+ et la sortie d'un ion K^+.
E. Permet l'entrée de 2 ions K^+ et la sortie de 3 ions Na^+.

63. Est (sont) un (des) bloqueur(s) de la pompe sodium - potassium :

A. Le TEA.
B. La TTX.
C. L'ouabaïne.
D. Le curare.
E. Le GABA.

64. L'amplitude des potentiels d'action enregistrés sur une fibre nerveuse :

A. Augmente en fonction de l'intensité de stimulation.
B. Augmente en fonction de la fréquence de stimulation.
C. Est relativement constante quel que soit l'intensité de stimulation.
D. Est indépendante de la fréquence de stimulation.
E. Augmente en fonction de la position des électrodes de stimulation par rapport aux électrodes de réception.

65. Le potentiel d'équilibre du potassium est la différence de potentiel :

A. Appelée potentiel de membrane de repos.
B. Appelée potentiel de membrane d'action.
C. A laquelle le flux potassique net est nul.
D. A laquelle il n'y a plus de passage de potassium vers le milieu extra cellulaire.
E. A laquelle il n'y a plus de passage de potassium vers le milieu intra cellulaire.

66. Le potentiel de repos d'un neurone :

A. A une valeur très proche de celui observé pour toutes les cellules excitables.
B. Varie entre le segment initial et le bouton terminal de l'axone.
C. Est un potentiel intracellulaire par rapport au potentiel extracellulaire.
D. Est une différence de potentiel mesurée de part et d'autre de la membrane.
E. Est appelé potentiel d'équilibre au potassium.

67. La conductance d'un canal ionique :

A. Caractérise la facilité avec laquelle un ion traverse le pore canal.
B. S'exprime généralement en ohms.
C. Est l'inverse de la résistance.
D. Est identique pour toute espèce ionique.
E. Correspond au potentiel d'équilibre de l'ion considéré.

68. Sont des canaux ioniques voltage-dépendant :

A. Les ATPase Na^+ - K^+.
B. Les canaux sodiques activés au cours d'un potentiel d'action.
C. Les canaux potassiques activés au cours d'un potentiel d'action.
D. Le canal ionique des récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine.
E. Les canaux de fuite au potassium.

69. A propos du canal de fuite potassique :

A. Son ouverture intermittente est contrôlée par la différence de potentiel membranaire.
B. Il permet le passage de potassium selon son gradient de concentration du milieu intracellulaire vers le milieu extracellulaire.
C. Il permet également le passage de potassium du milieu extra vers le milieu intracellulaire grâce au gradient électrique.
D. Lorsque le flux net d'ions potassium devient nul aucun ion ne traverse le canal.
E. Il est responsable de la phase de repolarisation d'un potentiel d'action.

70. Les canaux ioniques voltage dépendant :

A. Laissent préférentiellement passer une espèce ionique donnée.
B. Fonctionnent selon la loi du tout ou rien.
C. Laissent passer une espèce ionique dans le sens inverse du gradient de concentration.
D. Utilisent l'énergie libérée par hydrolyse de l'ATP pour changer de configuration au sein de la membrane.
E. Utilisent l'énergie libérée par hydrolyse du GTP pour changer de configuration au sein de la membrane.

71. Les potentiels électrotoniques :

A. Sont des variations transitoires du potentiel membranaire.
B. Modifient localement l'excitabilité cellulaire.
C. Obéissent à la loi du tout ou rien.
D. Sont enregistrés à la surface d'un axone à l'aide d'électrodes (une cathode et une anode) polarisantes.
E. Sont dépolarisants ou hyperpolarisants.

72. Les catélectrotonus :

A. Sont des hyperpolarisations locales.
B. Sont des dépolarisations à décrément.
C. Sont enregistrés au voisinage de l'électrode positive.
D. Provoquent une augmentation de l'excitabilité cellulaire.
E. Peuvent se sommer (sommation temporelle et spatiale).

73. Les anélectrotonus :

A. Sont des hyperpolarisations locales.
B. Sont des hyperpolarisations à décrément.
C. Sont enregistrés au voisinage de l'électrode négative.
D. Ils provoquent une augmentation de l'excitabilité cellulaire.
E. Ils peuvent se sommer (sommation temporelle et spatiale).

Questions 74 à 80 : cocher la proposition exacte

Un nerf est placé dans une cuve remplie de liquide physiologique. Des électrodes de stimulation (St) sont déposées à une extrémité du nerf. Des électrodes d'enregistrement (R1 à R7) reliées à des oscilloscopes (O1 à O5) sont positionnées en différents points conformément au schéma de la figure 4. Les électrodes réceptrices permettent des enregistrements en dérivation intra cellulaire (R1 et R5) ou extra cellulaire (R2-R3, R2-R4, R6-R7). Le nerf est lésé sous l'électrode R7. Les tracés A, B, C, D et E (figure 5) représentent les réponses recueillies par les différents dispositifs d'enregistrement de la figure 4.

Figure 4

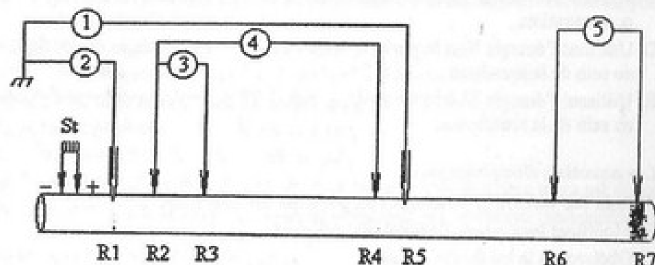
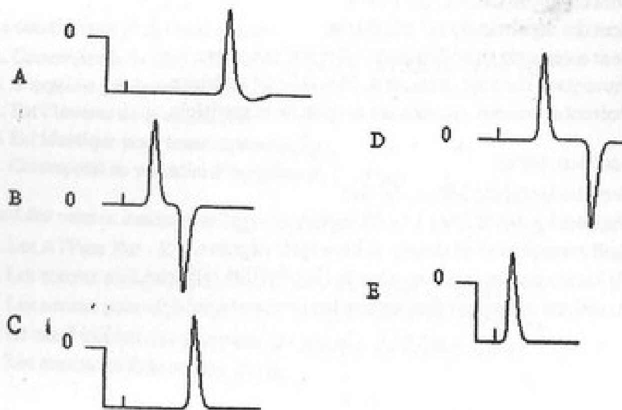


Figure 5



74. Cocher la lettre correspondant au tracé visualisé sur l'oscilloscope O1.

75. Cocher la lettre correspondant au tracé visualisé sur l'oscilloscope O2.

76. Cocher la lettre correspondant au tracé visualisé sur l'oscilloscope O3.

77. Cocher la lettre correspondant au tracé visualisé sur l'oscilloscope O4.

78. Cocher la lettre correspondant au tracé visualisé sur l'oscilloscope O5.

79. Si l'intensité de stimulation est augmentée :

A. Les tracés enregistrés en O1, O2, O3, O4 et O5 sont strictement identiques.
B. Les tracés enregistrés en O1, O2, O3, O4 et O5 ont un temps de latence plus court.
C. Les tracés enregistrés en O1, O2, O3, O4 et O5 ont une latence plus courte.
D. Les tracés enregistrés en O1, O2, O3, O4 et O5 sont plus amples.
E. Seuls les tracés enregistrés en O1 et O2 sont plus amples et ont un temps de latence plus court.

80. Si le nerf est lésé entre les électrodes de stimulation positive et négative :

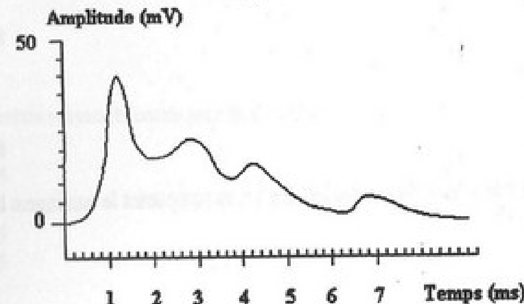
A. Seuls les tracés enregistrés en O1 et O2 sont modifiés.
B. Seuls les tracés enregistrés en O3, O4 et O5 sont modifiés.
C. Les tracés enregistrés en O1, O2, O3, O4 et O5 sont inchangés.
D. Seul le tracé enregistré en O5 reste inchangé.
E. Aucun tracé ne sera enregistré.

Questions 81 à 93 : cocher la(les) proposition(s) vraie(s)

On étudie l'activité électrique d'un nerf myélinisé de 20 cm. Une stimulation efficace est effectuée à l'aide d'électrodes très proches (distance négligeable). La distance entre les électrodes de stimulation et la première électrode de réception est de 12 cm. Une lésion est réalisée sous l'électrode d'enregistrement la plus distale. La réponse électrique est représentée ci-dessous (figure 6).

Donnée : $V = 6 (D - 0.8)$ avec V : vitesse en m/s et D : diamètre en µm (loi de Hursh).

Figure 6



81. Quelle est la latence du pic I (en ms) ?

A. 0,4
B. 0,5
C. 1,2
D. 1,5
E. 2

82. Quelle est la latence du pic II (en ms) ?

A. 0,2
B. 2
C. 2,8
D. 3,8
E. 4

83. Quelle est la latence du pic III (en ms) ?

A. 0,2
B. 3,8
C. 4
D. 4,2
E. 6,5

84. Quelle est la latence du pic IV (en ms) ?

A. 0,2
B. 6
C. 6,2
D. 6,8
E. 9

Calculer les vitesses de conduction correspondant aux différents contingents de fibres stimulées qui composent le nerf (les vitesses seront calculées à partir des données des questions 81 à 84).

85. Quelle est la vitesse de conduction des fibres composant le contingent le plus rapide (en $m.s^{-1}$) ?

A. 60
B. 80
C. 100
D. 120
E. 150

86. Quelle est la vitesse de conduction des fibres composant le contingent le plus lent (en $m.s^{-1}$) ?

A. 100
B. 80
C. 19,35

D. 17,65
E. 13,33

87. Quelle est la vitesse de conduction des fibres du contingent II (en $m.s^{-1}$) ?

A. 80
B. 60
C. 42,85
D. 31,55
E. 30

88. Quelle est la vitesse de conduction des fibres du contingent III (en $m . s^{-1}$) ?

A. 60
B. 31,5
C. 30
D. 28,6
E. 8,5

89. Le diamètre moyen du contingent de fibres les plus lentes est de (en μm) :

A. 3
B. 3,7
C. 4
D. 14
E. 17,4

90. Le diamètre moyen du contingent de fibres les plus rapides est de (en μm) :

A. 3,7
B. 10,8
C. 14
D. 17,4
E. 20,8

91. Le diamètre moyen du contingent de fibres II est de (en μm) :

A. 5,8
B. 6,05
C. 7,9
D. 10,8
E. 14

92. Le diamètre moyen du contingent de fibres III est de (en μm) :

A. 3,88
B. 5,56
C. 6,05
D. 4,25
E. 3,25

93. La vitesse de conduction nerveuse est fonction :

A. De l'intensité du stimulus.
B. De la nature du stimulus.
C. Du diamètre.
D. De la présence ou non de myéline.
E. De la fréquence de stimulation.

Questions 94 à 102 : cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

Un nerf placé dans un bain physiologique est étudié conformément au dispositif expérimental de la figure 7. Des stimulations d'intensités croissantes sont appliquées. Pour chaque stimulation, l'amplitude de la réponse est relevée afin de tracer la courbe représentée figure 8.

Figure 7

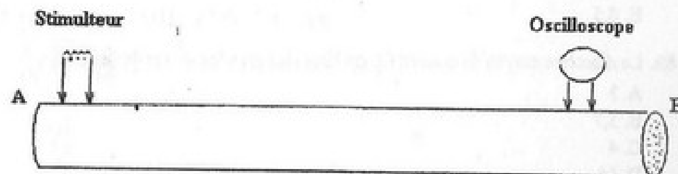
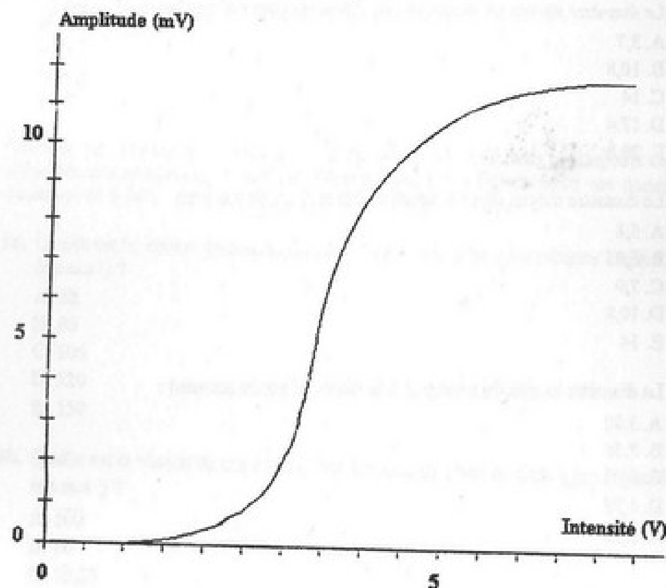


Figure 8



94. Les résultats montrent que :

A. La structure étudiée répond selon tout ou rien.
B. La structure étudiée répond avec une amplitude, d'ambiée maximale, d'environ 11,6 mV.
C. La structure étudiée a une chronaxie de 6,75 ms.
D. La structure étudiée a une rhéobase de 11,6 mV.
E. L'ensemble des fibres répondent lorsque l'intensité de stimulation est d'environ 6,75 V.

95. Quelle est l'intensité de stimulation juste liminaire (en mV) ?

A. 0,1
B. 1,2
C. 1,5
D. 1,25
E. 1250

Vous stimulez maintenant cette même préparation avec deux impulsions successives (stimulation par double choc) espacées d'un délai variable. L'intensité de stimulation (qui est identique pour les deux impulsions) est la même que celle qui permet de recruter l'ensemble des fibres qui constituent le nerf.

96. Quelle est l'amplitude de la réponse induite par la première stimulation (en mV) ?

A. 0,1
B. 6,75
C. 10
D. 1500
E. 11,6

La réponse induite par la deuxième stimulation est d'amplitude variable (ou inexistante). Les résultats regroupés dans le tableau 1 donnent l'amplitude de la deuxième réponse (0 mV à 11,6 en mV) en fonction du délai (0 ms à 10,5 ms) qui sépare les deux stimulations par double choc. Pour la suite de l'exercice, il est nécessaire de tracer sur une feuille de papier millimétré la courbe qui précise l'amplitude de la deuxième réponse en fonction du délai qui sépare les deux stimulations.

97. La courbe que vous venez de tracer permet d'apprécier :

A. La valeur du temps utile.
B. La valeur de la rhéobase.
C. La valeur de la chronaxie.
D. La sommation des réponses.
E. Les limites de la période réfractaire.

98. La courbe que vous venez de tracer permet donc d'évaluer :

A. Un temps utile de 3 ms.
B. Une chronaxie de 3,5 ms.
C. Un délai de 3 ms à partir duquel il y a sommation temporelle des réponses.
D. Les limites de la période réfractaire relative entre 3 ms et 9 ms.
E. Les limites de la période réfractaire absolue entre 3 ms et 9 ms.

Tableau 1

Délai (ms)	Amplitude de la 2ème réponse (mV)	Délai (ms)	Amplitude de la 2ème réponse (mV)
0	0	5,5	5,3
0,5	0	6	7
1	0	6,5	8,3
1,5	0	7	9,6
2	0	7,5	10,5
2,5	0	8	11,2
3	0,3	8,5	11,4
3,5	0,9	9	11,4
4	1,6	9,5	11,6
4,5	2,7	10	11,6
5	4	10,5	11,6

99. La courbe que vous venez de tracer permet donc d'évaluer :

A. Un temps utile de 3 ms.
B. Une rhéobase de 1,25 mV.
C. Un délai de 3 ms à partir duquel il y a sommation spatiale des réponses.
D. Les limites de la période réfractaire relative sont 0 ms et 2,5 ms.
E. Les limites de la période réfractaire absolue sont 0 ms et 2,5 ms.

100. Un phénomène physiologique commun permet d'expliquer le plateau observé dans la courbe que vous venez de tracer et la courbe de la figure 8. Lequel ?

A. La loi du tout ou rien.
B. La période réfractaire.
C. La sommation temporelle de toutes les réponses des fibres nerveuses.
D. La lésion des fibres nerveuses.
E. Le recrutement de toutes les fibres nerveuses.

101. Quelle est l'amplitude de la deuxième réponse lorsque le délai est de 6,2 ms ?

A. 5,7 mV
B. 6,2 mV
C. 6,75 mV
D. 7,6 mV
E. 11,6 mV

102. Sans changer le délai de 6,2 ms ni l'intensité de la deuxième stimulation on diminue maintenant progressivement l'intensité de la première simulation. Dans ces conditions :

A. La première et la deuxième réponse gardent la même amplitude.
B. L'amplitude de la première réponse augmente.
C. L'amplitude de la première réponse diminue.
D. L'amplitude de la deuxième réponse augmente.
E. L'amplitude de la deuxième réponse diminue.

Questions 103 à 116 : propositions cause à effet

Pour les questions 103 à 116, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

103. En début de phase de repolarisation, un neurone ne répond pas à une stimulation efficace PARCE QUE les canaux sodiques voltage-dépendant sont à l'état fermés inactivables.

104. La pompe Na^+ - K^+ est dite électrogène PARCE QU'ELLE permet d'équilibrer les concentrations de sodium et potassium entre les milieux intra et extra-cellulaires.

105. Le potentiel de repos d'un neurone est proche de la valeur du potentiel d'équilibre du sodium PARCE QUE la concentration sodique intra-cellulaire est supérieure à la concentration sodique extra-cellulaire.

106. L'ouabaïne est un glycoside qui modifie l'excitabilité cellulaire PARCE QU'IL bloque le flux sodique entrant en se fixant sur des récepteurs chimio-dépendant.

107. L'application d'une stimulation pendant la phase de dépolarisation d'un neurone permet d'obtenir un potentiel d'action plus ample PARCE QUE les potentiels d'action possèdent la propriété de sommation temporelle.

108. L'application d'une stimulation pendant la phase de dépolarisation d'un neurone permet d'obtenir un potentiel d'action plus ample PARCE QUE les potentiels d'action possèdent la propriété de sommation spatiale.

109. Lors de l'enregistrement d'un P.A unitaire en dérivation intracellulaire, on observe l'overshoot PARCE QUE le milieu intracellulaire devient chargé positivement suite à une entrée massive de sodium.

110. La pompe Na^+ - K^+ permet l'entrée de sodium dans la cellule et la sortie de potassium PARCE QU'ELLE assure des mouvements ioniques dans le sens du gradient électrochimique.

111. Les canaux sodiques voltage dépendant permettent la sortie de sodium vers le milieu extra-cellulaire PARCE QUE l'ion sodium est en concentration plus élevée dans le milieu extra-cellulaire.

112. Les canaux potassiques voltage dépendant permettent la sortie de potassium vers le milieu extra-cellulaire PARCE QUE le mouvement de l'ion potassium se fait selon son gradient de concentration.

113. La polarisation d'une membrane à l'aide d'une électrode positive permet d'enregistrer localement une hyperpolarisation PARCE QU'IL y a un appel local de charges positives sur la face interne de la membrane.

114. La polarisation d'une membrane à l'aide d'une électrode négative permet d'enregistrer localement une hyperpolarisation PARCE QU'IL y a un appel local de charges négatives sur la face interne de la membrane.

115. Lors de la stimulation expérimentale d'un neurone, l'excitation naît au niveau de l'électrode positive PARCE QU'IL y a un appel local de charges positives sur la face interne de la membrane.

116. Lors de la stimulation expérimentale d'un neurone, l'excitation naît au niveau de l'électrode négative PARCE QU'IL y a un appel local de charges positives sur la face interne de la membrane.

La transmission nerveuse

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

117. A propos des synapses chimiques :

A. Le neurotransmetteur diffuse de l'élément présynaptique vers l'élément post-synaptique par l'intermédiaire des jonctions gap.
B. La transmission synaptique est unidirectionnelle.
C. La transmission est possible grâce au passage des ions de l'élément présynaptique vers l'élément post-synaptique par des jonctions communicantes.
D. Il existe un délai synaptique.
E. Les membranes pré et post-synaptique sont en continuité.

118. L'acétylcholine :

A. Est synthétisée dans la terminaison nerveuse à partir de choline et d'acétylCoA sous l'effet de l'acétylcholinestérase.
B. Est présente exclusivement dans les vésicules synaptiques.
C. Peut se fixer sur des récepteurs ionotropes ou métabotropes.
D. Peut se fixer sur des récepteurs nicotiniques ou muscariniques.
E. Présente dans la fente synaptique est dégradée par la choline acétyltransférase.

119. L'acide γ-amino-butyrique (GABA) :

A. Est synthétisé dans la terminaison nerveuse à partir du glutamate sous l'action de la glutamic acid decarboxylase (GAD).
B. Est dégradé après recapture par les cellules gliales par la GABA transaminase mitochondriale.
C. Peut se fixer sur des récepteurs ionotropes ou métabotropes.
D. Peut se fixer sur des récepteurs nicotiniques ou muscariniques.
E. Est dégradé après recapture présynaptique par la GABA transaminase mitochondriale.

120. La noradrénaline :

A. Appartient au groupe des catécholamines (dopamine, noradrénaline, adrénaline).
B. Est synthétisé dans la terminaison nerveuse à partir de la dopamine sous l'action d'une hydroxylase.
C. Est dégradée par les MAO (monoamine oxydases) dans les cellules gliales.
D. Peut se fixer sur des récepteurs ionotropes ou métabotropes.
E. Est dégradée par les MAO après recapture présynaptique.

121. A propos des synapses électriques :

A. Le neurotransmetteur diffuse de l'élément présynaptique vers l'élément post-synaptique par l'intermédiaire des jonctions gap.
B. La transmission peut se faire dans les deux sens (bidirectionnalité).
C. Elles sont riches en jonctions communicantes.
D. Il existe un délai synaptique.
E. La transmission synaptique, comparée aux synapses chimiques, est plus rapide.

122. La fixation de l'acétylcholine sur son récepteur nicotinique :

A. Se poursuit par l'endocytose des deux molécules fixées sur les sous-unités α.
B. Provoque un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant diffuser le neurotransmetteur.
C. Entraîne l'activation d'une protéine G.
D. Provoque un changement de conformation du récepteur qui s'ouvre en canal laissant entrer le sodium.
E. Provoque un changement de conformation du récepteur qui s'ouvre en canal laissant sortir le potassium.

123. A propos de l'effet de l'acétylcholine sur un récepteur muscarinique M1.

A. Elle est endocytée et provoque une hyperpolarisation post-synaptique.
B. Sa fixation provoque un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le neurotransmetteur.
C. Sa fixation entraîne successivement l'activation d'une protéine G, d'une enzyme sous-membranaire et la synthèse d'un second messager intracellulaire.
D. Sa fixation entraîne l'activation d'une protéine G puis l'ouverture d'un canal potassique.
E. Sa fixation provoque un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le sodium.

124. A propos de l'effet de l'acétylcholine sur un récepteur muscarinique M2.

A. Deux molécules se fixent sur les deux sous-unités α du récepteur avant d'être endocytées.
B. Sa fixation provoque un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le neurotransmetteur.
C. Sa fixation entraîne successivement l'activation d'une protéine G, d'une enzyme sous-membranaire et la synthèse d'un second messager intracellulaire.
D. Sa fixation entraîne l'activation d'une protéine G puis l'ouverture d'un canal potassique.
E. Sa fixation provoque un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le sodium.

125. Quel est l'effet du GABA sur le récepteur $GABA_A$? Sa fixation provoque :

A. Un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le sodium.
B. Un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le neurotransmetteur.
C. Successivement l'activation d'une protéine G, d'une enzyme sous-membranaire et la synthèse d'un second messager intracellulaire.
D. L'activation d'une protéine G puis l'ouverture d'un canal chlore.
E. Un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le chlore.

126. Quel est l'effet du GABA sur le récepteur $GABA_B$? Sa fixation provoque :

A. Un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le sodium.
B. Un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le neurotransmetteur.
C. Successivement l'activation d'une protéine G, d'une enzyme sous-membranaire et la synthèse d'un second messager intracellulaire.
D. L'activation d'une protéine G puis l'ouverture d'un canal potassique.
E. Un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le chlore.

127. Quel est l'effet de la noradrénaline sur son récepteur ? Sa fixation provoque :

A. Un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le sodium.
B. Un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le neurotransmetteur.
C. Successivement l'activation d'une protéine G, d'une enzyme sous-membranaire et la synthèse d'un second messager intracellulaire.
D. L'activation d'une protéine G puis l'ouverture d'un canal potassique.
E. Un changement de conformation du récepteur et l'ouverture d'un canal laissant entrer le chlore.

128. Dans la transmission synaptique électrique :

A. La transmission est rapide.
B. La transmission est bidirectionnelle.
C. Il n'existe pas de délai synaptique.
D. Des courants locaux sont transmis par les jonctions gap.
E. Le neurotransmetteur diffuse à travers les pores conducteurs des jonctions gap.

129. A propos de la transmission synaptique chimique :

A. Il existe un délai de transmission d'environ 0,5 ms à 1 ms.
B. La transmission est toujours unidirectionnelle.
C. La synapse est caractérisée par son infatigabilité.
D. Elle est toujours excitatrice suite à la fixation d'un neurotransmetteur sur l'élément post-synaptique.
E. Le neurotransmetteur diffuse à travers la membrane post-synaptique.

130. *A propos du fonctionnement général d'une synapse chimique :*

A. Le neurotransmetteur est stocké dans des vésicules situées dans le bouton présynaptique.
B. L'entrée de calcium dans l'élément présynaptique facilite le déplacement des vésicules synaptiques vers la membrane présynaptique.
C. Le neurotransmetteur se fixe sur des récepteurs spécifiques de la membrane post-synaptique.
D. Après sa fixation sur le récepteur, le neurotransmetteur est endocyté.
E. Le neurotransmetteur doit être dégradé dans l'élément post-synaptique.

131. Quel(s) mode(s) de transduction est(sont) observé(s) lorsqu'un neurotransmetteur agit sur un récepteur de type métabotrope ?

A. Changement de conformation du récepteur qui s'ouvre en canal ionique.
B. Changement de conformation du récepteur et entrée du neurotransmetteur par un pore canal.
C. Activation d'une protéine G, d'un effecteur enzymatique et synthèse d'un second messager intracellulaire.
D. Activation d'une protéine G et ouverture d'un canal ionique.
E. Entrée du neurotransmetteur par endocytose.

132. Le récepteur nicotinique par rapport au récepteur muscarinique :

A. Répond plus rapidement suite à la fixation du neurotransmetteur.
B. Permet une réponse lente et soutenue suite à la fixation du neurotransmetteur.
C. Permet une réponse brève et transitoire suite à la fixation du neurotransmetteur.
D. Est un récepteur chimio-dépendant couplé aux protéines G.
E. Est un récepteur canal chimio-dépendant.

133. Le récepteur muscarinique par rapport au récepteur nicotinique :

A. Peut être responsable d'une excitation ou d'une inhibition de l'élément post-synaptique.
B. Est toujours excitateur suite à la fixation du neurotransmetteur.
C. Permet une réponse lente et soutenue suite à la fixation du neurotransmetteur.
D. Permet une réponse brève et transitoire suite à la fixation du neurotransmetteur.
E. Est un récepteur canal chimio-dépendant.

134. Le récepteur muscarinique est bloqué par :

A. La Yohimbine.
B. La nicotine.
C. Le curare.
D. L'atropine.
E. La muscarine.

135. Quelles sont les propriétés communes aux PPSE (potentiels post-synaptiques excitateurs) et PPSI (potentiels post-synaptiques inhibiteurs) ?

A. Peuvent être enregistrés au niveau d'un corps cellulaire de motoneurone.
B. L'hyperpolarisation.
C. La sommation spatio-temporelle.
D. La dépolarisation.
E. La propagation le long de l'axone d'un motoneurone.

136. Quelles sont les propriétés des PPSE (potentiels post-synaptiques excitateurs) ?

A. Dépolarisations locales enregistrées au niveau d'une membrane post-synaptique.
B. La sommation spatio-temporelle.
C. La loi du tout ou rien.
D. Réponses locales à décrément.
E. Propagation le long de l'axone d'un motoneurone.

137. Quelles sont les propriétés des PPSI (potentiels post-synaptiques inhibiteurs) ?

A. Hyperpolarisations locales enregistrées au niveau d'une membrane post-synaptique (cas de l'inhibition post-synaptique) ou présynaptique (inhibition présynaptique).
B. La sommation spatio-temporelle.
C. La loi du tout ou rien.
D. Réponses locales à décrément.
E. Propagation le long de l'axone d'un motoneurone.

138. Dans l'inhibition post-synaptique, la fixation de GABA :

A. Provoque une hyperpolarisation de la membrane post-synaptique.
B. Inhibe la libération d'acétylcholine par l'élément présynaptique.
C. Provoque une entrée de chlore dans l'élément post-synaptique (cas du récepteur $GABA_A$).
D. Provoque une sortie de potassium de l'élément post-synaptique (cas du récepteur $GABA_B$).
E. Inhibe l'entrée de calcium dans le bouton présynaptique.

139. Dans l'inhibition présynaptique :

A. On enregistre un PPSI dans l'élément post-synaptique.
B. Il y a inhibition de la libération d'acétylcholine par l'élément présynaptique.
C. Le neurotransmetteur inhibiteur agit sur la membrane post-synaptique.
D. Le neurotransmetteur inhibiteur est libéré par l'élément présynaptique.
E. Il y a blocage de l'entrée de calcium dans l'élément présynaptique et donc absence d'exocytose de l'acétylcholine.

Questions 140 à 166 : cocher la (ou les) propositions exacte(s)

La figure 9 représente une section de moelle épinière ainsi que des dispositifs de stimulation (S) - enregistrement (O). Les électrodes de stimulation (S) sont positionnées en différents endroits : sur une racine sensitive, une racine motrice, au niveau de la

substance grise ventrale à proximité des corps cellulaires des motoneurones et des fibres afférentes, sur un nerf cutané (Cut) ou sur un nerf musculaire (Musc). Des électrodes d'enregistrement reliées à un oscilloscope (O) sont déposées sur une racine sensitive ou une racine motrice. La figure 10 représente deux séries de réponses (série A et série B) obtenues suite à des stimulations d'intensités croissantes (10 à 100 mV pour la série A et 6 à 100 mV pour la série B) d'une racine rachidienne.

Figure 9

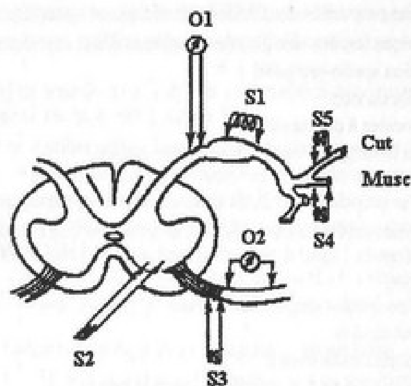
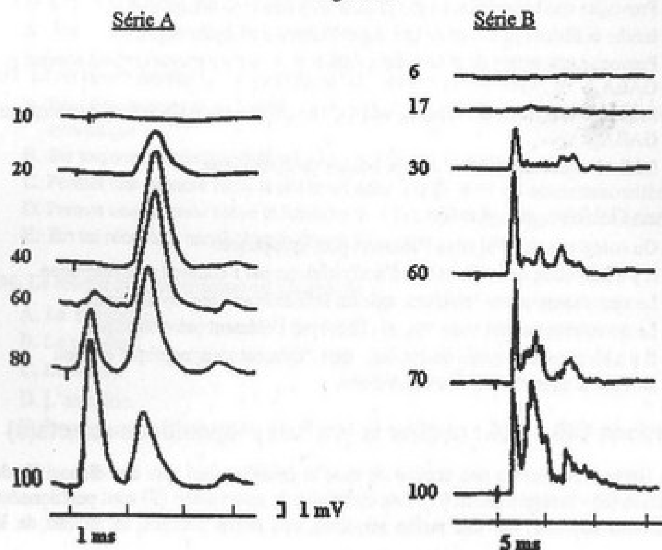


Figure 10



140. La racine rachidienne sensitive :

A. Contient des fibres Ia, Ib et Aα.
B. Contient des fibres Ia et Ib.
C. Est stimulée par S3.
D. Est stimulée par S1.
E. Contient des fibres Aα et Aγ.

141. La racine rachidienne motrice :

A. Est reliée à O1.
B. Contient des fibres Ia et Ib.
C. Est stimulée par S3.
D. Est reliée à O2.
E. Contient des fibres Aα et Aγ.

142. Les réponses de la série A ont été obtenues par :

A. Stimulations S1.
B. Stimulations S2.
C. Stimulations S3.
D. Stimulations S4.
E. Stimulations S5.

143. Les réponses de la série B ont été obtenues par :

A. Stimulations S1.
B. Stimulations S2.
C. Stimulations S3.
D. Stimulations S4.
E. Stimulations S5.

144. Les fibres dont la stimulation permet d'enregistrer la réponse de la série A lorsque l'intensité de stimulation est de 40 mV :

A. Sont des fibres afférentes.
B. Sont particulièrement excitables.
C. Sont à conduction rapide.
D. Sont des fibres efférentes.
E. Appartiennent au groupe A (Aα, Aβ, Aδ et Aγ).

145. Les fibres dont la stimulation permet d'enregistrer la réponse de la série B lorsque l'intensité de stimulation est de 30 mV :

A. Sont des fibres afférentes.
B. Ont un gros diamètre.
C. Sont myélinisées, à conduction lente.
D. Sont des fibres efférentes.
E. Appartiennent au groupe A (Aα, Aβ, Aδ et Aγ).

146. Les fibres nerveuses qui répondent par les tracés de la série A :
A. Sont des fibres sensitives.
B. Appartiennent au groupe I (Ia, Ib).
C. Sont à conduction rapide.
D. Sont des fibres efférentes.
E. Appartiennent au groupe A.

147. Les fibres nerveuses qui répondent par les tracés de la série B :
A. Sont des fibres motrices.
B. Appartiennent au groupe I (Ia, Ib).
C. Sont myélinisées et ont un gros diamètre.
D. Sont des fibres efférentes.
E. Appartiennent au groupe A.

148. Quelle stimulation n'entraîne aucune réponse sur l'oscilloscope O1 ?
A. La stimulation S1.
B. La stimulation S3.
C. La stimulation S4.
D. La stimulation S5.
E. La stimulation simultanée S4 + S5.

149. Justifier votre réponse à la question précédente :
A. La stimulation expérimentale est unidirectionnelle.
B. La stimulation expérimentale est bidirectionnelle.
C. L'inhibition post-synaptique.
D. Les synapses sont unidirectionnelles.
E. L'inhibition présynaptique.

150. Quelle stimulation n'entraîne aucune réponse sur l'oscilloscope O2 ?
A. Une stimulation en S1.
B. Une stimulation en S2.
C. Une stimulation en S3.
D. Une stimulation simultanée en S4 + S5.
E. Toute stimulation par S1, S2, S3, S4 ou S5 engendre une réponse en O2.

151. Vous stimulez efficacement la racine rachidienne en S1. Quels tracés pouvez-vous visualiser en O1 si vous utilisez des stimulations d'intensité croissante (de 6 mV à 100 mV) :
A. Les mêmes tracés que ceux de la série A.
B. Les mêmes tracés que ceux de la série B.
C. Des potentiels d'action globaux d'amplitude constante.
D. Des potentiels d'action globaux d'amplitude croissante.
E. Aucune réponse.

152. Vous stimulez efficacement la racine rachidienne en S4 ou S5. Quels tracés pouvez-vous visualiser en O1 si vous utilisez des stimulations d'intensité croissante (6 mV à 100 mV) :
A. Les mêmes tracés que ceux de la série A.
B. Les mêmes tracés que ceux de la série B.
C. Des potentiels d'action globaux d'amplitude croissante consécutifs à la stimulation S5.
D. Des potentiels d'action globaux d'amplitude croissante consécutifs à la stimulation S4.
E. Aucune réponse.

153. Vous stimulez efficacement la racine rachidienne en S3. Quels tracés pouvez-vous visualiser en O2 si vous utilisez des stimulations d'intensité croissante (6 mV à 100 mV) :
A. Les mêmes tracés que ceux de la série A.
B. Les mêmes tracés que ceux de la série B.
C. Des potentiels d'action globaux d'amplitude constante.
D. Des potentiels d'action globaux d'amplitude croissante.
E. Aucune réponse.

154. Comment expliquer les réponses accidentées de la série B ?
A. Tous les motoneurones sollicités s'articulent de façon monosynaptique avec les fibres stimulées.
B. Les motoneurones entrent progressivement en période réfractaire.
C. Les motoneurones entrent simultanément en période réfractaire.
D. Il y a une fatigabilité synaptique.
E. Les motoneurones qui s'articulent de façon monosynaptique avec les fibres stimulées répondent de façon synchrone alors que les motoneurones qui s'articulent de façon polysynaptique répondent de façon asynchrone en fonction du nombre de synapses du réseau.

155. Comment expliquer la réponse de la série A lorsque l'intensité de stimulation est de 40 mV ?
A. Les fibres sensitives ne sont pas stimulées.
B. Seuls les motoneurones sont stimulées dans cette expérience.
C. Seules les fibres sensitives plus excitables sont stimulées ; les motoneurones répondent donc tardivement compte tenu des délais de transmission synaptique.
D. Les motoneurones répondent directement et sont donc responsables du potentiel observé.
E. Il y a une fatigabilité synaptique responsable de la diminution d'amplitude du pic tardif.

156. Comment expliquer la diminution d'amplitude du pic tardif dans les réponses de la série A, lorsque l'intensité de stimulation est de 100 mV ?
A. Il y a une fatigabilité synaptique.
B. Tous les motoneurones sont en période réfractaire.

C. *Toutes les fibres afférentes sont en période réfractaire.*
D. La transmission synaptique se fait avec décrément.
E. Un grand nombre de motoneurones qui ont répondu directement sont en période réfractaire lors de l'arrivée des volées afférentes.

157. Comment expliquer l'augmentation d'amplitude du pic précoce dans les réponses de la série A ?

A. Il y a une fatigabilité synaptique.
B. Tous les motoneurones sont en période réfractaire.
C. Toutes les fibres afférentes sont en période réfractaire.
D. La transmission synaptique se fait avec décrément.
E. Le nombre de motoneurones stimulés directement augmente puisque l'intensité de stimulation augmente.

158. Quel paramètre peut être déduit de l'analyse des tracés de la série A ?

A. La chronaxie.
B. Le délai synaptique.
C. Le temps utile.
D. L'inhibition post-synaptique.
E. L'inhibition présynaptique.

En considérant à nouveau les dispositifs stimulation - enregistrement de la figure 9 et les tracés de la figure 11, répondre aux questions 159 à 166.

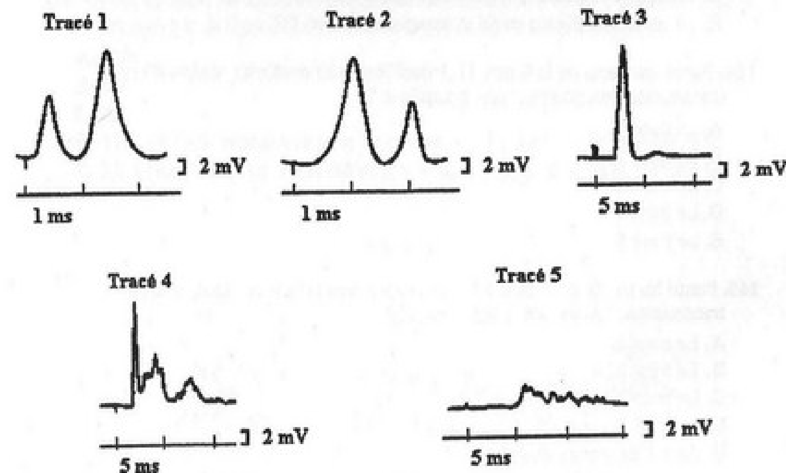
159. Quel dispositif stimulation - enregistrement permet d'obtenir le tracé 1 de la figure 11 ?

A. Stimulation juste liminaire en S1 et enregistrement en O2.
B. Stimulation juste liminaire en S4 et enregistrement en O1.
C. Stimulation largement supraliminaire en S4 et enregistrement en O2.
D. Stimulation largement liminaire en S2 et enregistrement en O2.
E. Stimulation largement supraliminaire en S2 et enregistrement en O2.

160. Quel dispositif stimulation - enregistrement permet d'obtenir le tracé 2 de la figure 11 ?

A. Stimulation juste liminaire en S1 et enregistrement en O1.
B. Stimulation juste liminaire en S5 et enregistrement en O1.
C. Stimulation largement supraliminaire en S5 et enregistrement en O2.
D. Stimulation largement liminaire en S2 et enregistrement en O2.
E. Stimulation largement supraliminaire en S2 et enregistrement en O2.

Figure 11



161. Quel dispositif stimulation - enregistrement permet d'obtenir le tracé 3 de la figure 11 ?

A. Stimulation efficace en S1 et enregistrement en O2.
B. Stimulation efficace en S4 et enregistrement en O2.
C. Stimulation efficace en S5 et enregistrement en O2.
D. Stimulation largement liminaire en S2 et enregistrement en O2.
E. Stimulation largement supraliminaire en S2 et enregistrement en O2.

162. Quel dispositif stimulation - enregistrement permet d'obtenir le tracé 4 de la figure 11 ?

A. Stimulation efficace en S1 et enregistrement en O2.
B. Stimulation efficace en S4 et enregistrement en O2.
C. Stimulation efficace en S5 et enregistrement en O2.
D. Stimulation largement liminaire en S2 et enregistrement en O2.
E. Stimulation largement supraliminaire en S2 et enregistrement en O2.

163. Quel dispositif stimulation - enregistrement permet d'obtenir le tracé 5 de la figure 11 ?

A. Stimulation efficace en S1 et enregistrement en O1.
B. Stimulation efficace en S4 et enregistrement en O1.

C. *Stimulation liminaire en S4 et enregistrement en O2.*

D. Stimulation liminaire en S5 et enregistrement en O1.

E. Stimulation efficace en S5 et enregistrement en O2.

164. Parmi les tracés de la figure 11, lequel(lesquels) rend(ent) compte d'une transmission uniquement polysynaptique ?

A. Le tracé 1.
B. Le tracé 2.
C. Le tracé 3.
D. Le tracé 4.
E. Le tracé 5.

165. Parmi les tracés de la figure 11, lequel(lesquels) rend(ent) compte d'une transmission uniquement monosynaptique ?

A. Le tracé 2.
B. Le tracé 3.
C. Le tracé 4.
D. Le tracé 5.
E. Aucun des tracés de la figure 11.

166. Parmi les tracés de la figure 11, lequel (lesquels) permet(tent) de mesurer le délai synaptique ?

A. Le tracé 1 permet de mesurer un délai synaptique d'environ 0,5 ms.
B. Le tracé 2 permet de mesurer un délai synaptique d'environ 1 ms.
C. Le tracé 3 permet de mesurer un délai synaptique d'environ 1.5 ms.
D. Le tracé 4 permet de mesurer un délai synaptique d'environ 1 ms.
E. Aucun des tracés de la figure 11.

Questions 167 à 175 : cocher la (ou les) propositions vraie(s)

La figure 12 représente différentes sections de moelle épinière (ligne 1) ainsi que des réponses enregistrées dans différentes conditions de stimulation (lignes 2 et 3). La ligne 2 regroupe les réponses obtenues suite à la stimulation isolée d'un filament radiculaire a (stim. a), d'un filament b (stim. b) ou suite à la stimulation simultanée des deux filaments radiculaires (stim. a + b) lorsque l'intensité de stimulation est juste liminaire. La ligne 3 regroupe les réponses obtenues suite à la stimulation isolée d'un filament radiculaire a (stim. a), d'un filament b (stim. b) ou suite à la stimulation simultanée des deux filaments radiculaires (stim. a + b) lorsque l'intensité de stimulation est largement supraliminaire. Les deux intensités de stimulation utilisées pour stimuler isolément le filament a ou le filament b sont toujours identiques (50 mV ou 200 mV).

167. Les réponses de la figure 12 sont :

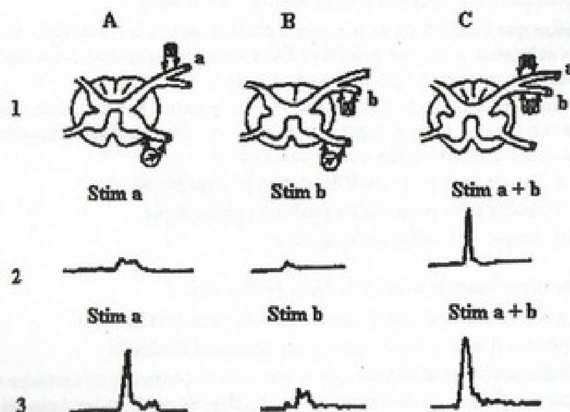
A. Enregistrées sur une racine sensitive.
B. Enregistrées sur une racine motrice.
C. Enregistrées sur une racine mixte.

D. Des variations de potentiel de fibres du groupe I.
E. Des variations de potentiel de fibres du groupe A.

168. Quelle intensité de stimulation appliquée isolément en a ou en b permet d'obtenir les réponses de la ligne 2 (colonne A et B) de la figure 12 (en Volt) ?

A. 0,05
B. 0,5
C. 0,2
D. 0,05 V pour la réponse de la colonne A et 0,2 V pour celle de la colonne B.
E. 0,2 V pour la réponse de la colonne A et 0,05 V pour celle de la colonne B.

Figure 12



169. Quelle intensité de stimulation appliquée isolément en a ou en b permet d'obtenir les réponses de la ligne 3 (colonne A et B) de la figure 12 (en Volt) ?

A. 0,05
B. 0,5
C. 0,2
D. 0,05 V pour la réponse de la colonne A et 0,2 V pour celle de la colonne B.
E. 0,2 V pour la réponse de la colonne A et 0,05 V pour celle de la colonne B.

170. Quelle intensité de stimulation appliquée simultanément en a et b (stim. a + b) permet d'obtenir la réponse de la ligne 2-colonne C de la figure 12 (en Volt) ?

A. 0,1
B. 0,2

C. 0,25
D. 0,4
E. 0,5

171. Quelle intensité de stimulation appliquée simultanément en a et b (stim. a + b) permet d'obtenir la réponse de la ligne 3-colonne C de la figure 12 (en Volt) ?

A. 0,1
B. 0,2
C. 0,25
D. 0,4
E. 0,5

172. L'expérience qui a permis d'obtenir les tracés de la ligne 2 :

A. Montre que l'amplitude de la réponse obtenue suite à la stimulation simultanée de a et b (stim. a + b) est inférieure à la somme des amplitudes des réponses obtenues par stimulations isolées de a et de b.
B. Montre que l'amplitude de la réponse obtenue suite à la stimulation simultanée de a et b (stim. a + b) est supérieure à la somme des amplitudes des réponses obtenues par stimulations isolées de a et de b.
C. Rend compte de la propriété d'inhibition présynaptique.
D. Rend compte de la propriété de facilitation synaptique.
E. Rend compte de l'occlusion synaptique.

173. Comment expliquer le tracé de la ligne 2-colonne C ?

A. Un grand nombre de motoneurones sont en période réfractaire.
B. Le quantité d'acétylcholine libérée est fortement diminuée.
C. Il y a fatigabilité synaptique.
D. Un certain nombre de motoneurones non sollicités par les stimulations isolées (en a ou b) répondent lorsque l'on stimule simultanément en a + b.
E. Un certain nombre de motoneurones innervés par des afférences issues des filaments a et b répondent pour chacune des deux stimulations isolées mais sont occlus (pour la stimulation a ou b) lorsque l'on stimule simultanément en a + b.

174. L'expérience qui a permis d'obtenir les tracés de la ligne 3 :

A. Montre que l'amplitude de la réponse obtenue suite à la stimulation simultanée de a et b (stim. a + b) est inférieure à la somme des amplitudes des réponses obtenues par stimulations isolées de a et de b.
B. Montre que l'amplitude de la réponse obtenue suite à la stimulation simultanée de a et b (stim. a + b) est supérieure à la somme des amplitudes des réponses obtenues par stimulations isolées de a et de b.
C. Rend compte de la propriété d'inhibition post-synaptique.
D. Rend compte de la propriété de facilitation synaptique.
E. Rend compte de l'occlusion synaptique.

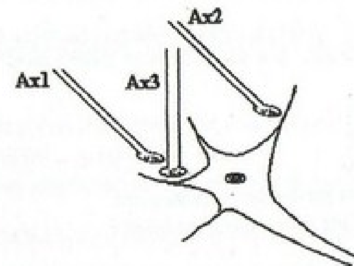
175. Comment expliquer le tracé de la ligne 3-colonne C ?

A. Un grand nombre de motoneurones sont en période réfractaire.
B. Le quantité de GABA libérée est fortement augmentée.
C. Il y a fatigabilité synaptique.
D. Un certain nombre de motoneurones non sollicités par les stimulations isolées (en a ou b) répondent lorsque l'on stimule simultanément en a + b.
E. Un certain nombre de motoneurones innervés par des fibres afférentes issues des filaments a et b répondent pour chacune des deux stimulations isolées mais sont occlus (pour la stimulation a ou b) lorsque l'on stimule simultanément en a + b.

Questions 176 à 186 : cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

La figure 13 représente un corps cellulaire de motoneurone ainsi que trois axones (Ax1, Ax2 et Ax3). Les axones Ax2 et Ax3 sont excitateurs alors que l'axone Ax1 est inhibiteur.

Figure 13



176. Quelles variations de potentiel peuvent être enregistrées au niveau du corps cellulaire du motoneurone lorsque des PA parcourent Ax2 ?

A. Un potentiel d'action d'amplitude d'emblée maximale.
B. Une série de potentiels d'action d'amplitude constante.
C. Des potentiels post-synaptique excitateurs.
D. Des potentiels post-synaptique inhibiteurs.
E. On enregistre le potentiel de repos.

177. Quelles variations de potentiel peuvent être enregistrées au niveau du corps cellulaire du motoneurone lorsque des PA parcourent simultanément Ax1 et Ax3 ?

A. Un potentiel d'action d'amplitude d'emblée maximale.
B. Une série de potentiels d'action d'amplitude constante.
C. Des potentiels post-synaptique excitateurs.
D. Des potentiels post-synaptique inhibiteurs.
E. On enregistre le potentiel de repos.

178. Quelle propriété peut être mise en évidence lorsque des PA parcourent simultanément Ax2 et Ax3 ?

A. La fatigabilité synaptique.
B. L'occlusion synaptique.
C. La sommation temporelle.
D. La sommation spatiale.
E. L'inhibition présynaptique.

179. Quelle propriété peut être mise en évidence lorsque la fréquence des potentiels d'action qui parcourent Ax2 (ou Ax3) augmente ?

A. L'inhibition post-synaptique.
B. L'augmentation d'amplitude des réponses.
C. La sommation temporelle.
D. La sommation spatiale.
E. L'inhibition présynaptique.

180. Afin d'apprécier les propriétés citées ci-dessus (questions 178 et 179) il est nécessaire de positionner une microélectrode, reliée à un oscilloscope, à travers la membrane :

A. De l'axone Ax1.
B. De l'axone Ax2.
C. De l'axone Ax3.
D. Des corps cellulaires des neurones stimulés.
E. Du corps cellulaire du motoneurone innervé.

181. Quelle propriété est mise en évidence lorsque des potentiels d'action parcourent simultanément Ax1 et Ax3 ?

A. La fatigabilité synaptique.
B. L'occlusion synaptique.
C. La facilitation synaptique.
D. L'inhibition post-synaptique.
E. L'inhibition présynaptique.

182. Afin d'apprécier la propriété citée ci-dessus (question 181) il est nécessaire de positionner une microélectrode, reliée à un oscilloscope, à travers la membrane :

A. De l'axone Ax1.
B. De l'axone Ax2.
C. De l'axone Ax3.
D. Des corps cellulaires des neurones stimulés.
E. Du corps cellulaire du motoneurone innervé.

183. Quelle variation de potentiel est alors enregistrée (en utilisant le dispositif d'enregistrement de la question 182) lorsque des potentiels d'action parcourent simultanément Ax1 et Ax3 ?

A. Un potentiel d'action d'amplitude maximale.
B. Une série de potentiels d'action d'amplitude constante.
C. Des potentiels post-synaptique excitateurs.
D. Des potentiels post-synaptique inhibiteurs.
E. On enregistre le potentiel de repos.

184. Dans le cas de la propriété mise en évidence à la question 181 :

A. Le GABA agit sur les récepteurs membranaires du corps cellulaire innervé par les axones Ax1, Ax2 et Ax3.
B. L'acétylcholine agit sur les récepteurs membranaires du corps cellulaire innervé par les axones Ax1, Ax2 et Ax3.
C. Un neurotransmetteur inhibiteur libéré par Ax1 bloque le flux calcique présynaptique dans la terminaison axonale de Ax3.
D. Le GABA agit sur la terminaison axonale de Ax3 et stimule l'exocytose du GABA.
E. Un neurotransmetteur excitateur libéré par Ax1 provoque la libération de GABA par Ax3.

185. La conséquence du phénomène observé question 184 sera donc :

A. L'absence de libération de GABA par Ax2.
B. La fixation d'acétylcholine sur le corps cellulaire du motoneurone innervé par Ax3.
C. La fixation de GABA sur le corps cellulaire du motoneurone innervé par Ax3 et Ax2.
D. L'absence de libération de GABA par Ax3.
E. L'absence de libération d'acétylcholine par Ax3.

186. Lorsque des PA parcourent simultanément Ax2 et Ax3, quel type de potentiel peut être enregistrer à l'aide d'une microélectrode piquée à travers la membrane axonale du motoneurone ? On supposera que la stimulation est efficace.

A. Un potentiel post-synaptique excitateur sur lequel se greffe un potentiel d'action.
B. Un PA dont l'amplitude va augmenter au cours de sa propagation le long de l'axone.
C. Un PA dont l'amplitude va diminuer au cours de sa propagation le long de l'axone.
D. Un potentiel de repos suivit du potentiel post-synaptique excitateur sur lequel se greffe le P.A.
E. Un potentiel d'action propagé dont l'amplitude est d'emblée maximale.

Questions 187 à 204 : cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

187. Quelle(s) propriété(s) est(sont) commune(s) aux PPSE et PPSI ?

A. Sont enregistré au niveau du bouton axonal.
B. Présentent une période réfractaire.
C. La sommation spatiale.
D. La sommation temporelle.
E. La loi du tout ou rien.

188. Quelle(s) propriété(s) est(sont) exclusive(s) aux PPSI ?

A. Sont enregistré au niveau du bouton axonal dans le cas de l'inhibition présynaptique.
B. Présentent une période réfractaire.
C. La sommation spatio-temporelle.
D. Sont des hyperpolarisations locales.
E. Sont des dépolarisations locales.

189. Quelle(s) propriété(s) est(sont) exclusive(s) aux potentiels d'action unitaires ?

A. Sont propagés.
B. Présentent une période réfractaire.
C. Peuvent se sommer spatialement et temporellement.
D. Sont des dépolarisations locales.
E. Répondent selon tout ou rien.

190. Quelle(s) propriété(s) est(sont) commune(s) aux PA unitaires et PPSE ?

A. Ont un seuil critique de réponse.
B. Sont des variations du potentiel membranaire.
C. Présentent une période réfractaire.
D. L'entrée de sodium est responsable de la phase de dépolarisation.
E. La repolarisation est liée à une sortie de potassium.

191. Quelle(s) propriété(s) est(sont) commune(s) aux PA unitaires, aux PPSE et aux PPSI ?

A. Ont un seuil critique de réponse.
B. Sont des variations du potentiel membranaire.
C. La période réfractaire.
D. L'entrée de sodium est responsable de la phase de dépolarisation.
E. Aucune propriété commune.

192. La jonction neuromusculaire :

A. Est une synapse électrique.
B. Est bloquée suite à la libération de curare par la terminaison du motoneurone.
C. L'acétylcholine libérée par la terminaison du motoneurone agit sur des récepteurs muscariniques dans le cas d'une inhibition.
D. L'acétylcholine libérée par la terminaison du motoneurone agit sur des récepteurs nicotiniques pour transmettre l'information nerveuse.
E. Le curare est un antagoniste compétitif de l'acétylcholine.

Les questions 193 à 195 se rapportent à la liste d'événements (a à h) ci-dessous qui se produisent dans une fibre musculaire (ou sa fibre nerveuse afférente) :

a. Dépolarisation des tubules transverses
b. Largage du calcium dans le sarcoplasme
c. Propagation de l'influx nerveux dans le motoneurone
d. Exocytose de l'acétylcholine dans la fente synaptique
e. Propagation d'un PA dans le sarcolemme
f. Entrée de calcium dans le bouton terminal pré-jonctionnel
g. Fixation du calcium sur la troponine et activation des myofilaments
h. Création d'un potentiel de plaque motrice

193. Il s'agit d'une fibre musculaire :

A. Lisse.
B. Striée cardiaque.
C. Striée squelettique.
D. Striée cardiaque ou squelettique.
E. Striée cardiaque, striée squelettique ou lisse.

194. Proposer un classement dans l'ordre chronologique des événements a à h :

A. c – d – h – e – a – b – f – g.
B. c – d – f – h – e – a – b – g.
C. c – f – d – e – h – b – a – g.
D. c – f – d – h – e – a – b – g.
E. c – d – e – f – h – a – b – g.

195. Parmi les événements cités (a à h), lequel est déterminant pour la progression des vésicules chargées de neurotransmetteur vers la membrane pré-jonctionnelle de la terminaison du motoneurone ?

A. a
B. b
C. c
D. e
E. f

196. Le potentiel de plaque motrice :

A. Peut être démasquer en utilisant des doses progressivement croissantes de curare.
B. Est une variation de potentiel produite suite à la libération du contenu d'une vésicule synaptique (c'est à dire un quantum d'acétylcholine).
C. Est le potentiel d'action de la cellule musculaire striée.

D. Est produit suite à la sommation de plusieurs potentiels de plaque motrice miniatures.
E. Est une dépolarisation locale du sarcolemme.

197. A propos des potentiels de plaque motrice miniature (PPMM) :
A. Un PPMM est produit suite à la libération d'un quantum d'acétylcholine.
B. Un PPMM est suffisant pour engendrer un P.A dans la fibre musculaire.
C. En absence de potentiel d'action pré-jonctionnel, quelques quanta d'acétylcholine peuvent être libérer spontanément et provoquer un potentiel d'action dans la fibre musculaire.
D. Les quanta d'acétylcholine libérés spontanément en absence de PA pré-jonctionnel sont insuffisant pour provoquer un potentiel d'action dans la fibre musculaire.
E. Ils naissent au niveau de la terminaison axonale présynaptique du motoneurone.

198. La néostigmine :
A. Bloque la libération de l'acétylcholine.
B. Est un agent compétitif de l'acétylcholine.
C. Est un anticholinestérasique.
D. Bloque la recapture de l'acétylcholine par la terminaison axonale du motoneurone.
E. Prolonge l'action de l'acétylcholine sur la plaque motrice.

199. La toxine botulique :
A. Bloque la transmission neuromusculaire.
B. Est un agent compétitif de l'acétylcholine.
C. Est un anticholinestérasique.
D. Prolonge l'action de l'acétylcholine sur la plaque motrice.
E. Inhibe l'exocytose de l'acétylcholine par la terminaison axonale du motoneurone.

200. Le curare :
A. Utilisé à des doses progressivement croissantes permet de démasquer le PPM.
B. Bloque la libération de l'acétylcholine par l'élément pré-jonctionnel.
C. Est un agent compétitif de l'acétylcholine.
D. Est un anticholinestérasique.
E. Est un myorelaxant.

201. La succinylcholine :
A. Est un myorelaxant non dépolarisant.
B. Est un myorelaxant dépolarisant.
C. N'est pas détruite par l'acétylcholine estérase.
D. Bloque la recapture de l'acétylcholine par la terminaison axonale du motoneurone.
E. Prolonge l'action de l'acétylcholine sur la plaque motrice.

202. Le curare :
A. Est un myorelaxant non dépolarisant.
B. Est un myorelaxant dépolarisant.
C. Provoque une diminution d'amplitude du PPM.
D. Prolonge l'action de l'acétylcholine sur la plaque motrice.
E. Bloque la recapture de l'acétylcholine par la terminaison axonale du motoneurone.

203. La myasténie grave :
A. Est due à une diminution du nombre de récepteurs de l'acétylcholine.
B. Est due à l'absence de libération d'acétylcholine au niveau de la jonction neuromusculaire.
C. Est due à une hyperactivité musculaire.
D. Est caractérisée par une fatigabilité musculaire.
E. Peut être traitée par des inhibiteurs de l'acétylcholinestérase.

204. Après action de l'acétylcholine (Ach) au niveau de la plaque motrice :
A. Il y a dégradation de l'Ach en choline et acétate.
B. La choline diffuse vers le système sanguin.
C. Une partie de la choline est captée par l'élément présynaptique.
D. L'acétylcholinestérase agit très tardivement.
E. Il y a rapidement dégradation de l'Ach par des enzymes oxydases (MAO).

Questions 205 à 226 : propositions cause à effet

Pour les questions 205 à 226, vous répondrez par :
A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

205. La stimulation expérimentale de la racine rachidienne postérieure provoque une propagation unidirectionnelle des potentiels d'action PARCE QUE les synapses sont unidirectionnelles.

206. Un potentiel post-synaptique (PPSE ou PPSI) ne peut être enregistré qu'au niveau du corps cellulaire d'un motoneurone PARCE QUE les potentiels post-synaptiques sont des variations de potentiel locales, non propagées.

207. Les synapses électriques permettent une transmission rapide de l'influx de l'élément présynaptique vers l'élément post-synaptique PARCE QUE des courants locaux sont transmis directement par les pores des jonctions communicantes.

208. Les potentiels post-synaptiques inhibiteurs provoquent l'inhibition d'un motoneurone PARCE QU'ILS induisent une dépolarisation insuffisante pour atteindre le seuil critique de dépolarisation du motoneurone.

209. L'action du GABA sur un motoneurone est inhibitrice PARCE QUE ce neurotransmetteur engendre une fatigabilité synaptique.

210. Au niveau du corps cellulaire d'un motoneurone, les sommations spatio-temporelle entre PPS engendrent toujours une dépolarisation post-synaptique PARCE QUE seuls les PPSE possèdent la propriété de sommation.

211. Dans le système nerveux central l'acétylcholine est toujours excitatrice PARCE QUE le mode de transduction du signal permet toujours une entrée de sodium dans la cellules post-synaptique.

212. Dans le système nerveux central l'acétylcholine est soit excitatrice soit inhibitrice PARCE QUE le mode de transduction du signal acétylcholine varie selon le type de récepteur de l'acétylcholine.

213. Un potentiel d'action présynaptique provoque la dépolarisation de la terminaison présynaptique PARCE QUE le flux entrant de calcium dans la terminaison présynaptique est nécessaire à la libération du neurotransmetteur.

214. Dans l'inhibition post-synaptique le neurone post-synaptique est inhibé PARCE QU'IL y a libération d'un neurotransmetteur inhibiteur par l'élément présynaptique.

215. Dans l'inhibition présynaptique la transmission synaptique est bloquée PARCE QU'IL y a action d'un neurotransmetteur inhibiteur sur l'élément post-synaptique.

216. Dans l'inhibition présynaptique la transmission synaptique est bloquée PARCE QU'IL y a absence de libération de neurotransmetteur par l'élément présynaptique.

217. Au niveau d'une terminaison axonale le neurotransmetteur est libéré par exocytose PARCE QUE des molécules de synapsine se lient aux vésicules synaptiques et permettent leur progression vers la membrane présynaptique.

218. Au niveau d'une terminaison axonale le neurotransmetteur est libéré par exocytose PARCE QUE le potentiel post-synaptique excitateur s'est propagé vers la terminaison axonale de l'élément présynaptique.

219. Au niveau des synapses cholinergiques centrales la transmission nerveuse peut être maintenue PARCE QUE l'acétylcholine reste fixée plusieurs secondes sur ses récepteurs de la membrane post-synaptique.

220. Dans la sommation spatiale de deux PPSE, le seuil critique de dépolarisation peut être atteint PARCE QUE deux influx nerveux rapprochés arrivent successivement sur un neurone présynaptique et somment leurs effets sur le neurone post-synaptique.

221. Au niveau d'un corps cellulaire de motoneurone la sommation temporelle des potentiels post-synaptique excitateurs est impossible PARCE QU'IL existe une période réfractaire durant laquelle les canaux sodiques sont inactivables.

222. Le curare provoque une paralysie musculaire PARCE QU'IL induit une saturation des récepteurs de l'acétylcholine au niveau de la plaque motrice.

223. L'hémicholine active la transmission neuromusculaire PARCE QU'ELLE favorise le captage de la choline permettant ainsi de renouveler les stocks d'acétylcholine.

224. La succinylcholine, un analogue de l'acétylcholine, est considéré comme un myorelaxant dépolarisant PARCE QU'ELLE provoque un potentiel de plaque motrice après sa fixation sur les récepteurs nicotiniques.

225. Suite à l'action de l'acétylcholine au niveau de la plaque motrice, celle-ci doit être immédiatement inactivée PARCE QUE l'acétylcholinestérase est rapidement captée par l'élément présynaptique.

226. Un potentiel d'action axonal permet d'obtenir un potentiel d'action dans la fibre musculaire striée PARCE QUE la sommation de plusieurs potentiels de plaque motrice permet d'atteindre le seuil critique de dépolarisation de la fibre musculaire.

Les récepteurs sensibles

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

227. Les récepteurs sensibles :

A. Sont transmembranaires.
B. Sont cytoplasmiques.
C. Sont localisés exclusivement au niveau des organes des sens.
D. Ont la faculté de répondre à différents types de stimulis sans aucune spécificité.
E. Sont capables de transformer un stimulus physique ou chimique en P.A.

228. Parmi les récepteurs sensibles suivants lesquels sont des récepteurs organisés ?

A. Les fuseaux neuromusculaires.
B. L'organe tendineux de Golgi.
C. Les cryorécepteurs et thermorécepteurs.
D. Les photorécepteurs.
E. Les nocicepteurs.

229. Parmi les récepteurs sensibles suivants lesquels sont des mécanorécepteurs cutanés ?

A. Les fuseaux neuromusculaires et les organes tendineux de Golgi.
B. L'organe de Corti.
C. Les cellules de Merkel.
D. Les corpuscules de Pacini.
E. Les corpuscules de Meissner.

230. Parmi les récepteurs sensibles suivants lesquels font partie des mécanorécepteurs proprioceptifs ?

A. Les fuseaux neuromusculaires et les organes tendineux de Golgi.
B. Les cônes et les bâtonnets.
C. Les récepteurs articulaires.
D. Les cellules de Merkel.
E. Les corpuscules de Meissner.

231. Parmi les récepteurs suivants lesquels sont sensibles à l'abaissement de la température ?

A. Les fuseaux neuromusculaires et l'organe tendineux de Golgi.
B. L'organe de corti.
C. Les cryorécepteurs.
D. Les thermorécepteurs vrais.
E. Les chémorécepteurs et barorécepteurs.

232. Parmi les récepteurs sensibles suivants lesquels sont sensibles à la constitution chimique des liquides de l'organisme ?

A. Les fuseaux neuromusculaires et l'organe tendineux de Golgi.
B. L'organe de Corti.
C. Les cryorécepteurs.
D. Les barorécepteurs.
E. Les chémorécepteurs.

233. Parmi les récepteurs sensibles suivants lesquels sont responsables des sensations douloureuses ?

A. Les fuseaux neuromusculaires.
B. L'organe de Corti.
C. L'organe tendineux de Golgi.
D. Les nocicepteurs.
E. Les chémorécepteurs.

234. En cas de lésion, quelles substances contribuent à stimuler les nocicepteurs ?

A. Les catécholamines.
B. La dopamine, la glutamine.
C. L'acétylcholine, le GABA.
D. La bradykinine, la sérotonine, l'histamine.
E. Le GABA, la glycine.

235. Par quel processus physiologique répond un récepteur sensible ?

A. La facilitation.
B. L'adaptation.
C. La transduction.
D. La neurotransmission.
E. La rétroaction.

236. Quel est le stimulus adéquat des fuseaux neuromusculaires ?

A. La contraction.
B. L'étirement.
C. La température.
D. La pression mécanique.
E. La pression sanguine.

237. Quel est le stimulus adéquat des organes tendineux de Golgi ?

A. La contraction.
B. L'étirement faible.
C. La température de neutralité thermique.
D. La pression mécanique faible.
E. La pression sanguine faible.

238. Quel autre stimulus permet la réponse des organes de Golgi ?
A. L'augmentation de la température.
B. L'étirement fort.
C. L'abaissement de la température.
D. Une pression forte sur le muscle.
E. L'augmentation de la pression artérielle.

239. Un récepteur sensible à l'étirement informe le système nerveux central par :
A. L'augmentation de son étirement.
B. Une diminution de son étirement.
C. L'augmentation de l'amplitude des PA qu'il induit.
D. L'augmentation de la fréquence des PA qu'il induit.
E. Un arrêt de la décharge des PA dans la fibre afférente.

240. Lors d'un choc bref appliqué sur un tendon (réflexe rotulien par exemple), quel(s) récepteur(s) répond(ent) ?
A. Les organes tendineux de Golgi.
B. Les récepteurs de Pacini.
C. Les récepteurs de Merkel et de Meissner.
D. Les fuseaux neuromusculaires.
E. Les organes tendineux de Golgi et les fuseaux neuromusculaires.

241. Si un stimulus adéquat est appliqué, sur un récepteur tonique, avec une intensité constante pendant un certain temps, la fréquence des P.A sur la fibre afférente :
A. Augmente de façon exponentielle.
B. Diminue.
C. S'annule immédiatement après application du stimulus.
D. Reste strictement constante durant toute la durée d'application du stimulus.
E. Augmente de façon linéaire.

242. Quel nom porte le phénomène décrit ci-dessus (question 241) ?
A. La facilitation.
B. L'adaptation.
C. La transduction.
D. La neurotransmission.
E. La rétroaction.

243. Parmi les récepteurs suivants lesquels jouent un rôle dans la sensibilité superficielle et la sensibilité profonde ?
A. Les fuseaux neuromusculaires.
B. Les organes de Golgi.
C. Les corpuscules de Pacini.
D. Les cellules de Merkel.
E. Les corpuscules de Meissner.

244. Les récepteurs toniques :
A. S'adaptent lentement.
B. S'adaptent rapidement.
C. Ne s'adaptent pas.
D. Sont connus sous le nom de récepteurs phasiques.
E. Ne répondent qu'à l'instant où le stimulus adéquat est appliqué (effet on).

245. Les récepteurs phasiques :
A. S'adaptent lentement.
B. S'adaptent rapidement.
C. Ne s'adaptent pas.
D. Sont connus sous le nom de récepteurs toniques.
E. Répondent lorsqu'il y a une variation d'intensité du stimulus adéquat, c'est à dire au moment de l'application (effet on) et au moment de l'arrêt (effet off).

246. Quelle substance permet de mettre en évidence un potentiel générateur :
A. L'acétylcholine.
B. Le curare.
C. La cocaïne.
D. L'histamine.
E. La dopamine.

247. Quel est l'effet de la substance dont il est question ci-dessus (question 246) ?
A. Une dépolarisation.
B. Une hyperpolarisation.
C. Une augmentation du seuil d'excitabilité.
D. Une diminution du seuil d'excitabilité.
E. Une dépolarisation suivie d'une hyperpolarisation.

248. Lorsque le fuseau neuromusculaire est stimulé, quel type de fibre transporte l'information vers le système nerveux central ?
A. $A\alpha$.
B. $A\gamma$.
C. I_A.
D. I_B.
E. $A\beta$.

249. Lorsque l'organe tendineux de Golgi répond à l'étirement, quel type de fibre transporte l'information vers le système nerveux central ?
A. $A\alpha$.
B. $A\gamma$.
C. I_A.
D. I_B.
E. Ce récepteur ne répond pas.

250. Lorsque l'organe tendineux de Golgi répond à la contraction du muscle, quel type de fibre transporte l'information vers le système nerveux central ?

A. $A\alpha$.
B. $A\gamma$.
C. I_A.
D. I_B.
E. Ce récepteur ne répond pas.

251. Suite à la contraction d'un muscle, on observe une :

A. Augmentation de la décharge des potentiels d'action sur les fibres $A\alpha$.
B. Augmentation de la décharge des potentiels d'action sur les fibres I_A.
C. Augmentation de la décharge des potentiels d'action sur les fibres I_B.
D. Un arrêt de la décharge de potentiels d'action sur les fibres I_B.
E. Un arrêt de la décharge de potentiels d'action sur les fibres I_A.

252. Les corpuscules de Meissner :

A. Sont sensibles au toucher.
B. Détectent les vitesses de variation de l'intensité du stimulus.
C. Sont sensibles à la pression.
D. Sont des thermorécepteurs vrais.
E. Sont spécialisé dans la détection des vibrations.

253. Les fibres sensitives responsables de la douleur lente sont :

A. Les fibres Ia et Ib.
B. Des fibres de gros diamètre.
C. Des fibres non myélinisées.
D. Les fibres III.
E. Les fibres IV.

254. Les fibres afférentes secondaires des fuseaux neuromusculaires :

A. Sont les fibres Ib.
B. Ont un diamètre identique à celui des fibres du groupe I.
C. Des fibres myélinisées.
D. Les fibres II.
E. Les fibres IV.

255. Lorsqu'un stimulus adéquat active efficacement un thermorécepteur vrais :

A. Le stimulus en question est la diminution de température.
B. Le stimulus en question est l'augmentation de température.
C. Le récepteur se dépolarise.
D. Le récepteur s'hyperpolarise.
E. Le potentiel générateur atteint le seuil de dépolarisation et des potentiels d'action naissent sur la fibre sensitive.

256. Lorsqu'un stimulus adéquat active un photorécepteur :

A. Le stimulus en question est la lumière.
B. Le récepteur se dépolarise.
C. Le récepteur s'hyperpolarise.
D. Le récepteur est inhibé.
E. Le potentiel générateur permet d'atteindre le seuil de dépolarisation et des potentiels d'action naissent sur la fibre sensitive.

257. Au niveau de la rétine humaine, la fovéa :

A. Correspond au point aveugle.
B. Ne contient ni cônes ni bâtonnets.
C. Contient des cônes, chaque cône étant connecté à une seule fibre du nerf optique.
D. Contient des cônes et des bâtonnets.
E. A un fort pouvoir séparateur.

258. La rétine périphérique humaine :

A. Est très sensible aux faibles éclairements.
B. Contient des cônes et des bâtonnets, chaque cellule convergeant vers une seule fibre nerveuse.
C. Contient des cônes, chaque cône étant connecté à une seule fibre du nerf optique.
D. Contient des cônes et des bâtonnets qui convergent ensembles vers une seule fibre nerveuse.
E. A un pouvoir séparateur inférieur à celui de la rétine centrale.

259. A propos de la sensibilité rétinienne :

A. En fonction de la luminance, trois domaines de vision sont définis (diurne, crépusculaire et nocturne).
B. La vision nocturne est due exclusivement à l'activité des bâtonnets.
C. La vision diurne est assurée par l'activité des cônes.
D. La rhodopsine est le pigment photosensible des bâtonnets et des cônes.
E. La rhodopsine est le pigment photosensible permettant la vision des couleurs.

260. A propos de la sensibilité des cônes chez l'homme :

A. Il existe trois types de cônes contenant des pigments différents et spécialisés dans la vision du bleu, du vert et du rouge.
B. La rhodopsine est le pigment photosensible responsable de la vision du bleu, du vert et du rouge.
C. Ils sont spécialisés dans la vision nocturne.
D. Les cônes contenant le pigment bleu ne participent pas à l'analyse de l'intensité lumineuse.
E. Les cônes verts et rouges participent à l'analyse de l'intensité lumineuse.

261. Les cônes :

A. Sont sensibles à la lumière faible.
B. Sont sensibles à la lumière forte.

C. Ont une faible acuité visuelle et s'adaptent donc tardivement.
D. Ont une forte acuité visuelle.
E. Sont capables de discriminer différentes longueurs d'onde.

262. Les bâtonnets :
A. Sont sensibles à la lumière faible.
B. Sont sensibles à la lumière forte.
C. Ont une forte acuité visuelle et s'adaptent donc tardivement.
D. Ont une faible acuité visuelle.
E. Ne sont sensibles qu'à une seule variable, la luminance.

263. Les paramètres acuité (A) et sensibilité à la lumière faible (S) des bâtonnets par rapport aux cônes :
A. Sont identiques.
B. Sont plus forts.
C. Sont plus faibles.
D. Le paramètre (A) est plus fort et (S) est plus faible.
E. Le paramètre (A) est plus faible et (S) est plus fort.

264. Au cours de la photolyse :
A. Le rétinal tout-trans est transformé en rétinal 11-cis.
B. Il y a formation de métarhodopsine I.
C. La vitamine A est transformée en métarhodopsine puis en rétinal tout-trans.
D. Il y a formation de méta-rhodopsine II.
E. Le rétinal 11-cis est transformé en rétinal tout-trans.

265. La genèse du potentiel générateur des photorécepteurs, sous l'effet de la lumière est liée à :
A. L'ouverture des canaux sodiques qui provoque une dépolarisation.
B. L'ouverture des canaux sodiques qui provoque une hyperpolarisation.
C. La fermeture des canaux sodiques qui provoque une dépolarisation.
D. L'ouverture des canaux potassiques qui provoque une hyperpolarisation.
E. La fermeture des canaux sodiques qui provoque une hyperpolarisation.

266. A propos de la phototransduction :
A. Sous l'action des photons, la rhodopsine activée interagit avec la transducine.
B. La transducine-α-GTP active la phosphodiestérase.
C. La transducine-α-GTP transforme le GMP en GMP cyclique.
D. La transducine-α-GTP transforme le GMPc en 5'-GMP.
E. La transformation de GMPc en 5'-GMPc entraîne la fermeture des canaux sodiques.

267. A propos du calcium lors de la phototransduction :
A. La fermeture des canaux sodiques GMPc dépendant provoque une diminution de l'entrée de calcium.
B. L'augmentation du calcium intracellulaire active la guanylate cyclase, ce qui provoque une augmentation en GMPc intracellulaire.
C. La chute de calcium intra cellulaire inhibe la phosphodiestérase.
D. La chute de calcium intra cellulaire est favorable à une accentuation de l'hyperpolarisation des photorécepteurs.
E. La chute de calcium intra cellulaire est favorable au retour du courant d'obscurité dépolarisant.

268. A propos des neurones bipolaires de la rétine :
A. Ils sont directement en contact avec les photorécepteurs.
B. Lorsqu'un stimulus lumineux se projette sur la région centrale du champ récepteur, certains se dépolarisent sous l'effet de la lumière (cellules « centre ON ») .
C. Lorsqu'un stimulus lumineux se projette sur la région centrale du champ récepteur, certains s'hyperpolarisent sous l'effet de la lumière (cellules « centre OFF »).
D. Lorsqu'un stimulus lumineux se projette sur la périphérie du champ récepteur, les cellules bipolaires « centre ON » se dépolarisent.
E. Lorsqu'un stimulus lumineux se projette sur la périphérie du champ récepteur, les cellules bipolaires « centre OFF » s'hyperpolarisent.

269. A propos des neurones bipolaires de la rétine ; l'illumination d'une zone intermédiaire entre centre et périphérie d'un champ récepteur se traduit par une :
A. Réponse de type « ON».
B. Réponse de type « OFF».
C. Réponse de type « ON-ON » ou « OFF-OFF ».
D. Réponse de type « ON-OFF ».
E. Absence de réponse.

270. A propos des neurones bipolaires de la rétine ; l'illumination de la totalité d'un champ récepteur se traduit par une :
A. Réponse de type « ON».
B. Réponse de type « OFF».
C. Réponse de type « ON-ON » ou « OFF-OFF ».
D. Réponse de type « ON-OFF ».
E. Absence de réponse.

271. A propos des cellules ganglionnaires de la rétine :
A. Elles sont directement en contact avec les photorécepteurs.
B. Les cellules toniques de type X répondent durant toute la durée d'application du stimulus lumineux.

C. *Les cellules phasiques de type Y répondent aux variations d'application du stimulus lumineux.*
D. Les cellules toniques de type X assurent un codage en fréquence permettant de renseigner les centres nerveux.
E. De part leur mode d'innervation, elles ne possèdent pas de champs récepteurs.

272. Les cellules ganglionnaires participant au codage des couleurs :
A. Sont dites à opposition chromatique.
B. Présentent un champ récepteur avec effet (ON ou OFF) pour une couleur au centre et effet opposé (OFF ou ON) pour une autre couleur à la périphérie.
C. Ont des réponses de type tonique.
D. Appartiennent au groupe de cellules de type X.
E. Appartiennent au groupe de cellules de type Y.

273. Les cellules horizontales de la rétine :
A. Sont directement en contact avec les photorécepteurs.
B. Ont un champ récepteur extrêmement limité.
C. Sont directement en contact avec les cellules amacrines.
D. Jouent un rôle important dans la résolution temporelle du mouvement d'un spot.
E. Jouent un rôle important dans la résolution spatiale du mouvement d'un spot.

274. A propos de la tonotopie des voies auditives ; les basses fréquences sont reliées :
A. A l'apex cochléaire.
B. A la base de la cochlée.
C. Au noyau cochléaire antéro-ventral.
D. Au noyau cochléaire postéro-dorsal.
E. A la région rostrale du cortex auditif.

La liste ci-dessous se rapporte aux événements (a à j) qui se produisent lors de la transduction d'un signal sonore après vibration de l'organe de Corti :
a. Sommation des PPS et création du PA sur le nerf auditif.
b. Libération de glutamate.
c. Entrée de calcium dans la CCI.
d. Dépolarisation de la membrane latérobasale de la CCI.
e. Entrée de potassium à travers la membrane des cils des CCI.
f. Etirement des cils de la cellule ciliée interne (CCI).
g. Entrée de calcium dans la cellule ciliée externe.
h. Dépolarisation de la membrane latérobasale de la cellule ciliée externe (CCE).
i. Entrée de potassium à travers la membrane des cils des CCE.
j. Etirement des cils de la CCE.

275. Classer les dix événements cités ci-dessus dans l'ordre chronologique :
A. a – b – c – d – e – f – g – h – i – j
B. f – e – d – c – j – i – h – g – b – a

C. j – i – h – g – f – e – d – c – b – a
D. g – f – e – d – c – b – a – j – i – h
E. j – i – h – e – f – g – d – c – b – a

276. A propos de la tonotopie des voies auditives ; les hautes fréquences sont reliées :
A. A la base de la cochlée.
B. Au noyau cochléaire antéro-ventral.
C. Au noyau cochléaire postéro-dorsal.
D. A la région caudale du cortex auditif primaire.
E. A la région rostrale du cortex auditif primaire.

277. Dans le système auditif, la localisation spatiale des sons est attribuable au :
A. Cortex auditif.
B. Corps genouillé médian.
C. Colliculus supérieur.
D. Noyau cochléaire.
E. Complexe olivaire supérieure.

278. Dans le système auditif, la fonction de codage de la fréquence, de l'intensité et de la durée du son est attribuable au :
A. Cortex auditif.
B. Corps genouillé médian.
C. Colliculus supérieur.
D. Noyau cochléaire.
E. Complexe olivaire supérieure.

279. La discrimination spatiale entre deux sons simultanés survient à partir :
A. De l'organe de Corti.
B. Du noyau cochléaire
C. De l'olive supérieur.
D. Du colliculus supérieur.
E. Cortex auditif associatif.

280. Classer les six événements suivants (a à f) dans l'ordre chronologique :
a. Variations de la pression aérienne.
b. Intégration des messages par le SNC.
c. Déformation de la membrane basilaire.
d. Variations de la pression liquidienne.
e. Transduction mécano-électrique des cellules ciliées.
f. Naissance et propagation du message sensoriel.

A. a – b – c – d – e – f
B. d – a – c – e – f – b
C. f – e – d – c – b – a

D. a – d – c – f – e – b
E. a – d – c – e – f – b

281. Classer dans leur ordre d'activation les structures suivantes du système auditif :

a. Colliculus inférieur.
b. Complexe olivaire supérieur.
c. Noyau cochléaire.
d. Cortex auditif associatif.
e. Lemnisque latéral.
f. Colliculus supérieur.
g. Cortex auditif primaire.
h. Corps genouillé médian.

A. a – b – c – d – e – f – g – h.
B. c – b – e – a – f – g – h – d.
C. c – a – b – f – e – h – g – d.
D. c – b – e – a – f – h – g – d.
E. c – b – e – a – h – g – d – f.

282. A quels sens est associée l'équilibration ?

A. La vision et la somesthésie.
B. L'audition et la somesthésie.
C. La vision et l'audition.
D. La vision, l'audition et la somesthésie.
E. Aucun des cinq sens.

283. Quel est le centre d'intégration des messages labyrinthiques ?

A. Les noyaux cochléaires.
B. L'hypothalamus.
C. Les noyaux vestibulaires
D. Le thalamus.
E. Le cervelet.

284. Classer les événements ci-dessous (a à f) relatifs à la transduction mécano-électrique des cellules ciliées vestibulaires (CCV) :

a. Entrée de potassium dans la cellule ciliée vestibulaire.
b. Ouverture de canaux K^+ Ca^{++}-dépendant et repolarisation de la CCV.
c. Dépolarisation de la membrane basolatérale.
d. Déplacement des stéréocils vers le kinocil.
e. Entrée de Ca^{++} dans la CCV par les canaux voltage-dépendant.
f. Exocytose du glutamate et genèse d'un PA.

A. d – c – a – e – f – b.
B. b – a – c – d – f – e.

C. d – c – a – f – e – b.
D. d – c – a – e – b – f.
E. b – a – c – e – d – f.

285. Le noyau vestibulaire médian :

A. Redistribue les informations vestibulaires vers les noyaux oculomoteurs.
B. Redistribue les informations vestibulaires vers la moelle et le cervelet.
C. Contribue à l'inhibition intercommissurale.
D. Contribue à la stabilisation du champ visuel.
E. Contribue au maintien de la posture.

286. Le noyau vestibulaire latéral :

A. Redistribue les informations vestibulaires vers la moelle.
B. Redistribue les informations vestibulaires vers le cervelet.
C. Contribue à l'inhibition intercommissurale.
D. Contribue à la stabilisation du champ visuel.
E. Contribue au maintien de la posture.

287. Le noyau vestibulaire descendant :

A. Redistribue les informations vestibulaires vers la moelle.
B. Redistribue les informations vestibulaires vers le cervelet.
C. Contribue à l'inhibition intercommissurale.
D. Contribue à la stabilisation du champ visuel.
E. Contribue au maintien de la posture.

288. Le noyau vestibulaire supérieur :

A. Redistribue les informations vestibulaires vers les noyaux oculomoteurs.
B. Redistribue les informations vestibulaires vers la moelle et le cervelet.
C. Contribue à l'inhibition intercommissurale.
D. Contribue à la stabilisation du champ visuel.
E. Contribue au maintien de la posture.

289. Les récepteurs olfactifs sont :

A. Localisés dans le bulbe olfactif.
B. Localisés dans l'épithélium olfactif de la muqueuse nasale.
C. Des cellules épithéliales connectées par des fibres afférentes.
D. Des terminaisons dendritiques encapsulées.
E. Des neurones qui conduisent des PA.

290. *Les nerfs olfactifs :*

A. Sont constitués de fibres du groupe C.
B. Sont constitués de fibres non myélinisées.
C. Sont constitués de fibres à conduction rapide.
D. Traversent la lame cribriforme pour aller vers le bulbe olfactif.
E. Correspondent à la 8ème paire de nerfs crâniens.

291. A propos de la gustation :

A. Les récepteurs gustatifs sont de véritables neurones qui conduisent des PA.
B. Les récepteurs gustatifs sont localisés dans les bourgeons du goût.
C. Le tiers postérieur de la langue détecte l'acide et l'amer et est caractérisé par des papilles fongiformes.
D. Le tiers postérieur de la langue est caractérisé par des papilles foliées et des circumvallées.
E. Le 2/3 antérieurs de la langue ont des papilles fongiformes et détectent le salé et le doux.

Questions 292 à 297 : cocher la proposition exacte

Les questions suivantes (292 à 296) se rapportent à l'une des voies de transduction possible au niveau d'un récepteur olfactif.

292. Suite à la liaison des molécules odorantes sur les cils d'un récepteur olfactif il y a activation :

A. De la diffusion de molécules gazeuses dans les récepteurs.
B. De la diffusion de molécules liquides dans les récepteurs.
C. D'un récepteur membranaire à activité tyrosine kinase.
D. D'une protéine G.
E. Du déplacement des cils vers le kinocil.

293. L'étape suivante est :

A. La transformation des molécules gazeuses.
B. La transformation des molécules liquides.
C. L'activation d'une protéine G.
D. L'activation de l'adénylate cyclase.
E. L'activation du kinocil.

294. Il s'en suit alors :

A. La formation de $O_2 + CO_2$.
B. La formation de $O_2 + CO_2 + H_2O$.
C. L'activation de la phospholipase C.
D. L'activation de l'adénylate cyclase.
E. L'augmentation du taux intracellulaire d'AMPc.

295. L'événement précédent (question 294) permet d'activer :

A. La formation d'IP_3 et DAG à partir du PIP_2.
B. La formation d'IP_3 et PIP_2 à partir du DAG.
C. L'entrée de calcium dans les cellules réceptrices et la genèse d'un potentiel de récepteur dépolarisant.
D. L'ouverture de canaux sodique et la genèse d'un potentiel de récepteur hyperpolarisant.
E. L'ouverture de canaux sodique et la genèse d'un potentiel de récepteur dépolarisant.

296. L'événement final est alors :

A. La formation d'IP_3 et DAG à partir du PIP_2.
B. La formation d'IP_3 et PIP_2 à partir du DAG.
C. L'entrée de calcium dans les cellules réceptrices et la genèse d'un potentiel de récepteur dépolarisant qui provoque un potentiel d'action propagé.
D. L'inhibition de la cellule réceptrice.
E. La genèse et la propagation d'un potentiel d'action après atteinte du seuil de dépolarisation.

297. Quel autre système de transduction que celui développé dans les questions 292 à 296 peut être mis en jeu au niveau d'un récepteur olfactif ?

A. La voie de l'AMPc après activation d'une protéine G.
B. La voie du GMPc après activation de la transducine.
C. La voie de l'IP3 après activation d'une protéine G et de la phospholipase C.
D. La voie d'un récepteur transmembranaire à activité tyrosine kinase
E. La voie d'un récepteur transmembranaire à activité thréonine kinase.

Questions 298 à 303 : propositions cause à effet

Pour les questions 298 et 303, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

298. Le potentiel de repos des photorécepteurs est plus négatif que celui enregistré généralement dans les neurones PARCE QUE dans les photorécepteurs, l'entrée passive de sodium est supérieure à la sortie active de sodium.

299. L'apex de la membrane basilaire répond surtout aux basses fréquences PARCE QUE le noyau cochléaire est le premier relais auditif du tronc cérébral.

300. La base de la membrane basilaire répond surtout aux fréquences élevées PARCE QUE le noyau cochléaire est le premier relais auditif du tronc cérébral.

301. L'équilibration n'est pas associée aux cinq sens (vision, audition, olfaction, gustation, somesthésie) PARCE QUE c'est un système sensoriel travaillant inconsciemment.

302. Le déplacement des stéréocils vers le kinocil des cellules ciliées vestibulaires induit une hyperpolarisation PARCE QUE le mécanisme de transduction induit une entrée de K^+ dans la cellule vestibulaire.

303. L'éloignement des stéréocils par rapport au kinocil induit une dépolarisation PARCE QUE le mécanisme de transduction induit une entrée de Na^+ dans la cellule vestibulaire.

Les réflexes sensitivo-moteur de la moelle

Questions 304 à 316 : Cocher la (ou les) propositions exacte(s)

Les questions 304 à 311 se rapportent au réflexe myotatique.

304. Le réflexe myotatique est :
- A. Monosynaptique.
- B. Disynaptique.
- C. Polysynaptique.
- D. Un réflexe d'étirement.
- E. A un délai de réponse long.

305. Le réflexe myotatique est :
- A. De type diffus.
- B. Localisé.
- C. Polysynaptique.
- D. A latence courte.
- E. Un réflexe d'étirement.

306. Pour obtenir la réponse réflexe, il est nécessaire :
- A. D'étirer le muscle.
- B. De contracter le muscle.
- C. D'appliquer une stimulation cutanée.
- D. De stimuler les chémocepteurs.
- E. De stimuler directement le muscle.

307. La réponse finale suite à l'application du stimulus adéquat est :
- A. L'étirement du muscle.
- B. Le relâchement du muscle.
- C. La contraction du muscle agoniste.
- D. La contraction du muscle antagoniste.
- E. L'étirement du muscle antagoniste.

308. Dans le réflexe myotatique :
- A. Le stimulus adéquat est l'étirement du muscle.
- B. Le récepteur sensible stimulé est l'organe tendineux de Golgi.
- C. Le récepteur sensible stimulé est le fuseau neuromusculaire.
- D. L'élément annulospiral est étiré.
- E. L'élément annulospiral se contracte.

309. Le récepteur sensible mis en jeu :

A. Est l'organe tendineux de Golgi.
B. Est innervé par les motoneurones Aα.
C. Est un mécanorécepteur proprioceptif.
D. Est à adaptation lente.
E. Est à adaptation rapide.

310. L'information nerveuse afférente est conduite par des :

A. Des fibres Aα.
B. Des fibres I_A.
C. Des fibres de gros diamètre.
D. Des fibres I_A et I_B.
E. Des fibres à conduction rapide.

311. L'information nerveuse efférente est conduite par des :

A. Des fibres I_A.
B. Des fibres I_A et I_B.
C. Des fibres de gros diamètre.
D. Des fibres Aα et Aγ.
E. Des fibres à conduction rapide.

312. Dans le réflexe rotulien :

A. On applique un choc sur le tendon rotulien.
B. Le récepteur sensible activé est dans ce cas le corps tendineux de Golgi.
C. Les fibres afférentes et efférentes sont respectivement I_B et Aα.
D. Les fuseaux neuromusculaires des fibres du quadriceps sont activés.
E. Les fibres afférentes et efférentes sont respectivement I_A et Aα.

313. A propos du réflexe rotulien :

A. C'est un réflexe monosynaptique.
B. Le stimulus adéquat est l'étirement.
C. Le muscle étiré se contracte.
D. La réponse est la flexion de la jambe.
E. La réponse est l'extension de la jambe.

314. A propos du réflexe myotatique inverse :

A. Il est de type monosynaptique.
B. Il est obtenu suite à l'étirement faible du muscle.
C. I_B est la fibre afférente.
D. La réponse est le relâchement du muscle étiré.
E. La réponse est la contraction du muscle étiré.

315. A propos du réflexe myotatique inverse :

A. Est de type disynaptique.
B. Est de type polysynaptique.
C. Il est obtenu suite à l'étirement fort d'un muscle.
D. C'est le muscle antagoniste qui est inhibé.
E. C'est le muscle agoniste qui est inhibé.

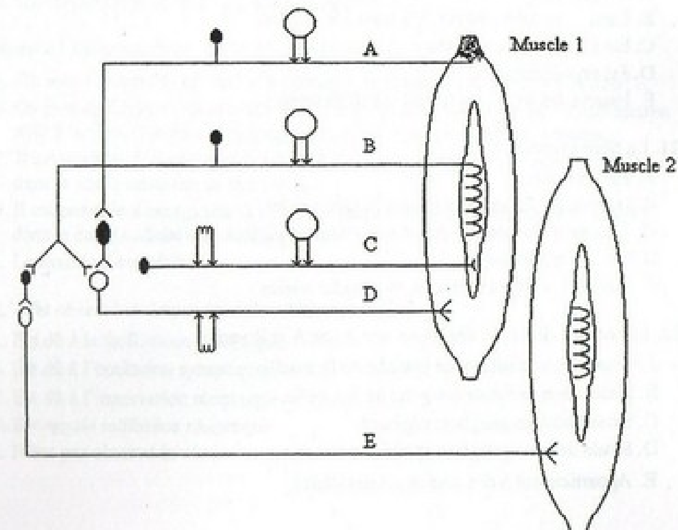
316. A propos du réflexe myotatique inverse :

A. Le récepteur sensible est l'organe tendineux de Golgi.
B. Le récepteur sensible est le fuseau neuromusculaire.
C. Il joue un rôle important dans le contrôle de la tension d'un muscle.
D. Il joue un rôle important dans la régulation de la posture.
E. C'est un réflexe à latence plus brève que celle du réflexe myotatique.

Questions 317 à 337 : cocher la (ou les) propositions vraie(s)

La figure 14 représente très schématiquement quelques connexions neuro-sensorielles d'un muscle strié (Muscle 1). Les fibres nerveuses afférentes ou efférentes du muscle 1 sont nommées par les lettres A, B, C et D. Pour le muscle 2, qui est un muscle antagoniste, une seule connexion nerveuse est représentée (fibre E).

Figure 14



317. *La fibre nerveuse A :*

A. Est afférente.
B. Est efférente.
C. Est à conduction lente.
D. Est myélinisée.
E. Est en relation avec l'élément annulospiral.

318. La fibre nerveuse B :

A. Est afférente.
B. Est efférente.
C. Est à conduction lente.
D. Est myélinisée.
E. Est en relation avec l'élément annulospiral.

319. La fibre nerveuse C :

A. Est afférente.
B. Innerve les fibres musculaires intrafusoriales.
C. Est à conduction moyenne.
D. Est myélinisée.
E. Innerve les fibres musculaires extrafusoriales.

320. La fibre nerveuse D :

A. Est afférente.
B. Innerve les fibres musculaires intrafusoriales.
C. Est à conduction moyenne.
D. Est myélinisée.
E. Innerve les fibres musculaires extrafusoriales.

321. La fibre nerveuse E :

A. Est efférente.
B. Innerve les fibres musculaires intrafusoriales.
C. A un gros diamètre et conduit rapidement l'influx nerveux.
D. Est non myélinisée.
E. Innerve les fibres musculaires extrafusoriales.

322. Les corps cellulaires des fibres nerveuses A et B sont :

A. Situés dans la substance blanche de la moelle.
B. Situés dans la substance grise de la moelle.
C. Situés dans un ganglion végétatif.
D. Situés dans un ganglion spinal.
E. Appartiennent à des neurones unipolaires.

323. Les corps cellulaires des fibres nerveuses D et E :

A. Sont situés dans la substance blanche de la moelle.
B. Sont situés dans la corne ventrale de la substance grise de la moelle.
C. Appartiennent à la voie finale commune.
D. Situés dans un ganglion spinal.
E. Appartiennent à des neurones multipolaires.

324. Le corps cellulaire de la fibre nerveuse C :

A. Est situé dans la substance grise ventrale.
B. S'articule de façon monosynaptique avec des fibres I_A.
C. Appartient à la voie finale commune.
D. Est situé dans un ganglion végétatif.
E. Est soumis à des influences stimulatrices ou inhibitrices provenant des formations réticulées.

On se propose d'étudier les décharges de potentiel d'action sur les fibres A, B et C du muscle 1 après étirement du muscle 1 ou stimulation des fibres C ou D (voir les dispositifs de stimulation et d'enregistrement de la figure 14).

325. Après étirement faible mais efficace du muscle 1 on peut observer :

A. Une décharge sur les oscilloscopes reliés aux fibres A, B et C.
B. Une décharge sur l'oscilloscope relié à la fibre A.
C. Une décharge sur l'oscilloscope relié à la fibre B.
D. Une contraction du muscle 1.
E. Une contraction du muscle 1 et du muscle 2.

326. Suite à l'étirement faible mais efficace du muscle 1 :

A. On peut également observer une décharge sur l'oscilloscope relié à la fibre E.
B. On peut également observer une augmentation de la décharge sur l'oscilloscope relié à la fibre C suite à la propagation antidromique de l'influx nerveux.
C. Il est possible d'enregistrer des PPSI à l'aide d'une microélectrode introduite dans le corps cellulaire de la fibre E.
D. Il est possible d'enregistrer des PPSE à l'aide d'une microélectrode introduite dans le corps cellulaire de la fibre E.
E. Le muscle 2 est inhibé.

327. L'effet observé ci-dessus (question 326) :

A. Est dû à la facilitation synaptique.
B. Est dû à l'occlusion synaptique.
C. Est dû à l'innervation réciproque.
D. *Est appelé inhibition réciproque.*
E. N'est pas observé in vivo.

328. Après étirement fort du muscle 1 on peut observer :
A. Une décharge sur les oscilloscopes reliés aux fibres A, B et C.
B. Une décharge sur l'oscilloscope relié à la fibre A.
C. Une décharge sur l'oscilloscope relié à la fibre B.
D. Une contraction du muscle 1.
E. Une contraction du muscle 1 et du muscle 2.

329. Suite à l'étirement fort du muscle 1 :
A. On peut également observer une décharge sur l'oscilloscope relié à la fibre D.
B. On peut également observer une augmentation de la décharge sur la fibre C.
C. Il est possible d'enregistrer un PPSI à l'aide d'une microélectrode introduite dans le corps cellulaire de la fibre D.
D. Les interneurones inhibiteurs sont activés par le GABA.
E. Le muscle 1 est inhibé.

330. Si l'on s'intéresse à la première volée (sur des fibres afférentes) provoquée par une stimulation de la fibre D, on doit pouvoir observer une décharge de PA sur :
A. Les oscilloscopes reliés aux fibres A, B, C.
B. L'oscilloscope relié à la fibre C suite à la propagation antidromique de l'influx nerveux sur la fibre C.
C. Les oscilloscopes reliés aux fibres A et B.
D. L'oscilloscope relié à la fibre A suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux sur la fibre A.
E. L'oscilloscope relié à la fibre B suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux sur la fibre B.

331. Suite à la stimulation de la fibre D :
A. Il est donc possible d'enregistrer un PPSI à l'aide d'une microélectrode introduite dans le corps cellulaire de la fibre D.
B. Il est donc possible d'enregistrer un PPSE à l'aide d'une microélectrode introduite dans le corps cellulaire de la fibre D.
C. La terminaison axonale de la fibre A libère de l'acétylcholine.
D. L'interneurone, situé entre la terminaison de la fibre A et le corps cellulaire de la fibre D, libère du GABA.
E. Les sommations spatio-temporelles qui ont lieu dans le corps cellulaire de la fibre D sont en faveur d'une hyperpolarisation.

332. Suite à la stimulation de la fibre C :
A. L'élément annulospiral est inactivé suite à son repliement.
B. On peut observer une décharge sur l'oscilloscope relié à la fibre A suite à la propagation orthodromique de l'influx nerveux sur la fibre A.
C. On peut observer une décharge sur l'oscilloscope relié à la fibre B suite à la propagation orthodromique de l'influx nerveux sur la fibre B.
D. L'élément annulospiral est activé suite à son étirement.
E. Il y a contraction réflexe du muscle 1.

333. Suite à la stimulation de la fibre C :
A. Les fibres musculaires intrafusoriales se contractent.
B. Il est possible d'enregistrer un PPSI à l'aide d'une microélectrode introduite dans le corps cellulaire de la fibre D.
C. Il est possible d'enregistrer un PPSE à l'aide d'une microélectrode introduite dans le corps cellulaire de la fibre D.
D. Les terminaisons de la fibre B libèrent du GABA.
E. Les terminaisons de la fibre D libèrent de l'acétylcholine.

334. Vous réalisez maintenant un étirement faible du muscle 1 suivi quelques secondes après d'une stimulation de la fibre D. Qu'observez-vous pendant l'application de l'étirement faible plus la stimulation de la fibre D ?
A. Une décharge de PA sur l'oscilloscope relié à la fibre A suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux.
B. Une décharge de PA sur l'oscilloscope relié à la fibre B suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux.
C. Une décharge de PA sur l'oscilloscope relié à la fibre C suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux.
D. Une activation des organes tendineux de Golgi.
E. La contraction du muscle 1.

335. Vous réalisez maintenant un étirement fort du muscle 1 suivi quelques secondes après d'une stimulation de la fibre D. Qu'observez-vous pendant l'application de l'étirement fort plus la stimulation de la fibre D ?
A. Une décharge de PA sur l'oscilloscope relié à la fibre A suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux.
B. Une décharge de PA sur l'oscilloscope relié à la fibre B suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux.
C. Un repliement des fuseaux neuromusculaires.
D. Une activation des organes tendineux de Golgi.
E. La contraction des fibres intrafusoriales.

336. Vous réalisez maintenant un étirement faible du muscle 1 suivi quelques secondes après d'une stimulation de la fibre C. Qu'observez-vous pendant l'application de l'étirement faible plus la stimulation de la fibre C ?
A. Une augmentation de la fréquence des PA sur l'oscilloscope relié à la fibre A suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux.
B. Une augmentation de la fréquence des PA sur l'oscilloscope relié à la fibre B suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux.
C. Un repliement des fuseaux neuromusculaires.
D. Une activation des organes tendineux de Golgi.
E. La contraction des fibres intrafusoriales.

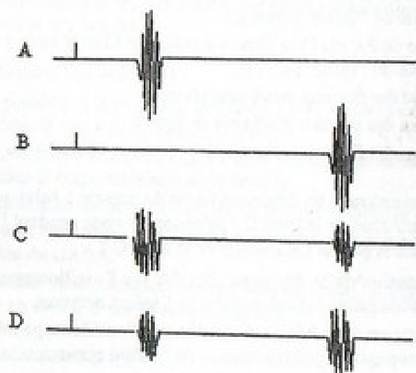
337. Vous réalisez maintenant un étirement fort du muscle 1 suivi quelques secondes après d'une stimulation de la fibre C. Qu'observez-vous pendant l'application de l'étirement fort plus la stimulation de la fibre C ?

A. Une augmentation de la fréquence des PA sur l'oscilloscope relié à la fibre A suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux.
B. Une augmentation de la fréquence des PA sur l'oscilloscope relié à la fibre B suite à une propagation orthodromique de l'influx nerveux.
C. Un étirement des fuseaux neuromusculaires.
D. Une relaxation des fibres intrafusoriales.
E. Une diminution de la fréquence des PA sur l'oscilloscope relié à la fibre B.

Questions 338 à 350 : Cocher la (ou les) propositions exacte(s)

Les questions 338 à 350 se rapportent à l'expérience du réflexe H (réflexe de Hoffman). Dans cette expérience, une stimulation est appliquée sur le trajet d'une des branches du nerf sciatique poplité interne. Les électrodes de stimulation sont positionnées au niveau du creux poplité et les électrodes réceptrices sont placées sur la peau au niveau du mollet. Les réponses obtenues (tracés A, B, C, D) suite à 4 stimulations électriques d'intensités différentes sont représentées ci-dessous dans un ordre quelconque (figure 15). Le dispositif expérimental permettant d'enregistrer ces réponses n'est pas reproduit. Il est cependant conseillé au candidat de dessiner sur un brouillon, le dispositif expérimental ainsi que les structures nerveuses impliquées.

Figure 15



338. Le réflexe de Hoffman est :

A. De type monosynaptique.
B. De type polysynaptique.
C. Est disynaptique.
D. Est obtenu suite à l'étirement du muscle.
E. Est obtenu suite à la contraction du muscle.

339. Classer les tracés A à D dans un ordre logique si les 4 stimulations utilisées sont d'intensité décroissante :

A. C – B – A – D
B. D – A – C – B
C. A – C – D – B
D. C – D – B – A
E. B – D – C – A

340. Quel est le récepteur sensible impliqué dans le réflexe H ?

A. Le fuseau neuromusculaire.
B. L'organe tendineux de Golgi.
C. Le récepteur de Hoffman.
D. Le récepteur de Pacini.
E. Aucun récepteur sensible n'est mis en jeu dans ce réflexe.

341. Les réponses de la figure 15 sont :

A. Des secousses isotoniques d'un muscle.
B. Des secousses isométriques d'un muscle.
C. Des électromyogrammes.
D. Des potentiels d'action des fibres Aα.
E. Des potentiels d'action des fibres I_A et I_B.

342. La réponse du tracé A :

A. Est une secousse mécanique.
B. Est une réponse réflexe du muscle.
C. Est un électromyogramme.
D. Est une réponse directe du muscle.
E. Est une décharge de potentiels d'action sur les fibres Aα.

343. La réponse du tracé B :

A. Est une secousse mécanique.
B. Est une réponse réflexe du muscle.
C. Est un électromyogramme.
D. Est une réponse directe du muscle.
E. Est une décharge de potentiels d'action sur les fibres I_A et Aα.

344. La réponse précoce du tracé C :

A. Fait suite à une décharge de potentiels d'action sur des fibres I_A d'abord puis Aα.
B. Fait suite à une activation directe des fibres Aα.
C. Est une réponse réflexe du muscle.
D. Est une réponse directe du muscle.
E. Fait suite à une décharge de potentiels d'action sur des fibres I_A.

345. La réponse tardive du tracé C :

A. Fait suite à une décharge de potentiels d'action sur des fibres I_A d'abord puis $A\alpha$.

B. Fait suite à une activation directe des fibres $A\alpha$.

C. Est une réponse réflexe du muscle.

D. Est une réponse directe du muscle.

E. Fait suite à une décharge de potentiels d'action sur des fibres I_B d'abord puis $A\alpha$.

346. Comment expliquez-vous le tracé A de la figure 15 ?

A. Les fibres sensitives I_A et I_B sont plus excitables et répondent à des stimulations faibles.

B. Seule la réponse réflexe du muscle peut être enregistrée puisque les motoneurones reçoivent l'information uniquement par l'intermédiaire des fibres sensitives.

C. Les motoneurones répondent directement puisque l'intensité de stimulation est élevée.

D. Les fibres sensitives ne répondent pas puisqu'elles sont en période réfractaire.

E. Les motoneurones sont en période réfractaire lorsque la volée afférente (par l'intermédiaire des fibres I_A) arrive au niveau du centre nerveux ; il n'y a donc pas de réponse tardive.

347. Comment expliquez-vous le tracé B de la figure 15 ?

A. Les fibres sensitives I_A sont plus excitables et répondent à des stimulations faibles.

B. Seule la réponse réflexe du muscle peut être enregistrée puisque les motoneurones reçoivent l'information uniquement par l'intermédiaire des fibres I_A.

C. Aucun motoneurone ne participe à la genèse des réponses.

D. Les fibres sensitives I_B sont plus excitables et répondent à des stimulations faibles.

E. La réponse réflexe du muscle n'est pas possible puisque les motoneurones sont inhibés par des interneurones gabaergiques.

Vous utilisez toujours le même dispositif d'enregistrement que celui utilisé dans l'expérience de Hoffman. Les électrodes d'enregistrement sont toujours exactement au même endroit que dans l'expérience précédente. Au lieu de stimuler au niveau du creux poplité, vous appliquez une percussion légère mais efficace au niveau du tendon Achiléen.

348. Quel est le récepteur sensible impliqué dans cette expérience ?

A. L'organe tendineux de Golgi.

B. Le récepteur de Hoffman.

C. Le fuseau neuromusculaire.

D. Le récepteur de Pacini.

E. Aucun récepteur sensible n'est mis en jeu.

349. Sur la figure 15, tracez (par rapport aux tracés A, B, C et D) la réponse E obtenue suite à la percussion du tendon Achiléen. La réponse E que vous venez de tracer :

A. Est une réponse directe du muscle.

B. Est une réponse réflexe du muscle.

C. Est constituée d'un électromyogramme (EMG) précoce et d'un EMG tardif.

D. A la même latence que les tracés B, C, D.

E. Est plus tardive que les tracés B, C, D.

350. Lors de cette expérience, la percussion du tendon provoque :

A. Une décharge sur I_B.

B. Une décharge sur I_A.

C. L'activation directe des motoneurones du muscle agoniste.

D. L'activation des motoneurones du muscle agoniste par l'intermédiaire des fibres I_A.

E. L'inhibition des motoneurones du muscle agoniste par l'intermédiaire des fibres I_B puis des interneurones gabaergiques.

351. Le réflexe tendineux de Golgi :

A. Est plus connu sous le nom de réflexe myotatique.

B. Est de type disynaptique.

C. Met en jeu des récepteurs sensibles qui sont disposés en série avec les fibres musculaires extrafusoriales.

D. Met en jeu des récepteurs sensibles qui sont disposés en parallèle avec les fibres musculaires extrafusoriales.

E. Provoque le relâchement du muscle contracté.

352. Le réflexe extéroceptif ipsilatéral de flexion (réflexe de retrait) :

A. Est obtenu après application d'un stimulus douloureux.

B. Est de type disynaptique.

C. Les fibres afférentes sont du groupe III ou IV.

D. Est de type diffus.

E. Est de type localisé.

353. Le réflexe rotulien :

A. Est un réflexe testé en exploration fonctionnelle.

B. Est de type disynaptique.

C. Permet d'obtenir une secousse réflexe qui représente la partie phasique du réflexe myotatique.

D. Est inhibé après infiltration anesthésique locale au niveau des organes tendineux de Golgi du quadriceps.

E. Est un réflexe de type proprioceptif.

354. A propos du réflexe extéroceptif ipsilatéral de flexion (réflexe de retrait) :

A. Il est aussi appelé réflexe nociceptif de flexion ipsilatérale.

B. Il est de type polysynaptique.

C. Il présente une latence longue.
D. Quelque soit l'intensité du stimulus un seul muscle fléchisseur se contracte.
E. Alors qu'un muscle fléchisseur se contracte, son antagoniste est inhibé.

355. A propos du réflexe tendineux de Golgi :
A. Il est plus connu sous le nom de réflexe rotulien (ou d'étirement).
B. Il est polysynaptique.
C. Le stimulus adéquat est la contraction.
D. Les fibres afférentes sont les fibres Ib.
E. La réponse réflexe est la contraction du muscle.

356. A propos du réflexe controlatéral d'extension :
A. Il accompagne, plus tardivement, le réflexe ipsilatéral de flexion.
B. Il est disynaptique.
C. Il s'agit de l'extension des muscles opposés par rapport à la région stimulée.
D. Il est localisé, à latence longue.
E. Il se produit une post-décharge qui maintient les muscles contractés pendant un certain temps.

357. Le réflexe controlatéral d'extension :
A. Contribue à maintenir dans une posture relativement normale, un animal dont un membre participe à un réflexe nociceptif de flexion.
B. Est polysynaptique.
C. Il est diffus, à latence longue.
D. Il est localisé, à latence courte.
E. Il est diffus, à latence courte.

358. Le réflexe extéroceptif ipsilatéral d'extension :
A. Est observé suite à une pression appliquée entre les orteils.
B. Il est de type polysynaptique.
C. Fait intervenir des mécanorécepteurs de la peau plantaire du pied.
D. Est appelé réflexe de Babinski.
E. Met en jeu plusieurs segments médullaires car il y a activation de nombreux muscles extenseurs.

359. Le choc spinal :
A. Est dû à la fatigabilité musculaire.
B. Est dû à la fatigabilité synaptique.
C. Fait suite à la section transversale de la moelle épinière.
D. Est une abolition irréversible des réflexes.
E. Est une aréflexie momentanée qui est suivi d'une récupération de certains réflexes.

360. La voie finale commune :
A. Est une fibre musculaire extrafusoriale.
B. Est une fibre musculaire intrafusoriale.
C. Est un motoneurone de la corne antérieure de la moelle.
D. Est un lieu ou convergent des informations excitatrices et inhibitrices.
E. Est le siège de sommations spatio-temporelles.

361. A propos des lois de Pflüger mises en évidence chez la grenouille ; « la loi de localisation » correspond à :
A. Une flexion des extrémités digitales de la patte ipsilatérale.
B. Une flexion des extrémités digitales de la patte controlatérale.
C. Une flexion simultanée des extrémités digitales des pattes controlatérale et ipsilatérale.
D. Une flexion simultanée des deux membres postérieurs.
E. Une flexion simultanée des deux membres postérieurs et des deux membres antérieurs.

362. A propos des lois de Pflüger mises en évidence chez la grenouille ; « la loi de l'unilatéralité » correspond à :
A. Une flexion des extrémités digitales de la patte ipsilatérale.
B. Une flexion de la patte controlatérale.
C. Une flexion de la patte ipsilatérale.
D. Une flexion simultanée des deux membres postérieurs.
E. Une flexion simultanée des deux membres postérieurs et des deux membres antérieurs.

363. A propos des lois de Pflüger mises en évidence chez la grenouille ; « la loi de symétrie » correspond à :
A. Une extension des deux pattes postérieures.
B. Une flexion de la patte controlatérale.
C. Une flexion de la patte postérieure ipsilatérale et une extension de la patte opposée.
D. Une flexion des deux pattes postérieures.
E. Une flexion simultanée des deux membres postérieurs et des deux membres antérieurs.

364. A propos des lois de Pflüger mises en évidence chez la grenouille ; « la loi de l'irradiation » correspond à :
A. Une extension des deux pattes postérieures.
B. Une extension des quatre pattes de l'animal.
C. Une flexion de la patte postérieure ipsilatérale et une extension de la patte opposée.
D. Une extension des deux membres postérieurs et des deux membres antérieurs.
E. Une flexion des deux membres postérieurs et des deux membres antérieurs.

365. A propos des lois de Pflüger mises en évidence chez la grenouille ; « la loi de la généralisation » correspond à :
A. Une abolition des réponses.
B. A la contraction de toute la musculature de l'animal.
C. Une flexion des deux membres antérieurs et une extension des deux membres postérieurs.
D. Une flexion des quatre membres (postérieurs et antérieurs) uniquement.
E. Une flexion des deux membres postérieurs et une extension des deux membres antérieurs.

366. Le choc spinal est dû à l'interruption brutale :
A. De l'action stimulatrice des motoneurones Aα sur les neurones Aγ.
B. De l'influence des centres suprasegmentaires sur les motoneurones.
C. De l'action stimulatrice des fibres Ia sur les neurones Aα.
D. De l'action stimulatrice des fibres Ib sur les neurones Aα.
E. De l'influence stimulatrice des motoneurones Aα sur les fibres musculaires extrafusoriales.

Questions 367 à 377 : Cocher la (ou les) propositions exacte(s)

Afin d'étudier la boucle gamma, on utilise la préparation de la figure 16. Après avoir sectionné différentes fibres d'un muscle (fibres A, B, C), des électrodes de stimulation (ou de réception) sont déposées conformément au schéma de la figure 16. Une traction très légère (poids de 10 grammes) est appliquée sur le muscle, afin d'obtenir une activité permanente et légère de l'élément annulospiral. Les réponses électriques et mécaniques de la figure 16 sont obtenues sous différentes conditions :

Condition n°1 : le stimulus unique est la traction de 10 g
Condition n°2 : traction de 10 g + stimulation de la fibre B
Condition n°3 : traction de 10 g + stimulation de la fibre C
Condition n°4 : traction de 10 g + stimulation de la fibre B et de la fibre C
Dans chacune des conditions ci-dessus, des réponses électriques (tracés A, B, C ou D) et des réponses mécaniques sont enregistrées (tracés M1, M2, M3 ou M4).

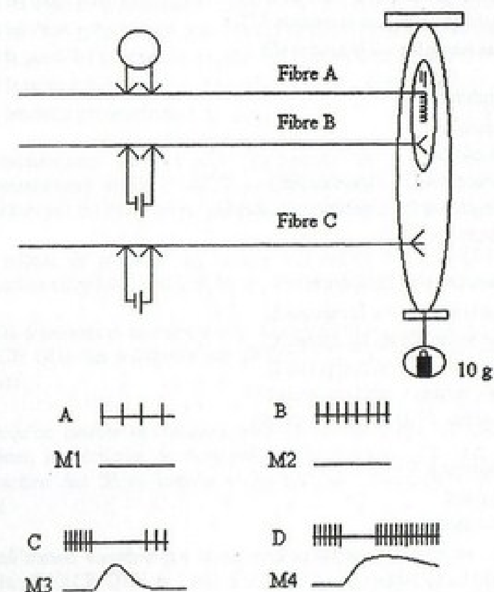
367. Dans cette expérience, des électrodes de stimulation ont été déposées sur des :
A. Fibres afférentes du muscle.
B. Fibres efférentes du muscle.
C. Fibres du groupe I.
D. Fibres sensitives du muscle.
E. Fibres du groupe A.

368. Dans cette expérience, des électrodes de réception ont été déposées sur des :
A. Fibres afférentes du muscle.
B. Fibres efférentes du muscle.
C. Fibres du groupe I.

D. Fibres motrices du muscle.
E. Fibres du groupe A.

369. La boucle gamma :
A. Est constituée de Aγ, I_A et Aα.
B. Est constituée de Aγ, I_B, I_A et Aα.
C. Est constituée de Aγ, I_B, et Aγ.
D. Régule la tension des fuseaux neuromusculaires.
E. Joue un rôle dans le tonus musculaire.

Figure 16



370. Dans la condition n°1 :
A. La réponse électrique recueillie est la réponse A.
B. L'élément annulospiral est replié.
C. La réponse électrique recueillie est la réponse C.
D. L'organe de Golgi ne répond pas.
E. La réponse électrique recueillie est la réponse D.

371. Dans la condition n°2 :

A. Aγ est stimulée.
B. Aα est stimulée.
C. La fréquence des PA augmente sur I_A.
D. La fréquence des PA augmente sur I_A et I_B.
E. L'organe de Golgi est activé.

372. Dans la condition n°2, la réponse :

A. Electrique recueillie est la réponse A.
B. Electrique recueillie est la réponse B.
C. Electrique recueillie est la réponse C.
D. Mécanique recueillie est la réponse M3.
E. Electrique recueillie est la réponse D.

373. Dans la condition n°3 :

A. Aγ est stimulée.
B. Aα est stimulée.
C. La fréquence des PA augmente sur Ia.
D. La fréquence des PA augmente sur Ia et Ib.
E. Le muscle se contracte.

374. Dans la condition n°3, la réponse :

A. Electrique recueillie est la réponse B.
B. Electrique recueillie est la réponse C.
C. Electrique recueillie est la réponse D.
D. Mécanique recueillie est la réponse M3.
D. Mécanique recueillie est la réponse M4.

375. Dans la condition n°4 :

A. Aγ est stimulée.
B. Aα est stimulée.
C. On observe un silence passager en I_A.
D. La décharge en I_A est constante.
E. Le muscle est constamment au repos.

376. Dans la condition n°4, la réponse :

A. Electrique recueillie est la réponse B.
B. Electrique recueillie est la réponse C.
C. Electrique recueillie est la réponse D.
D. Mécanique recueillie est la réponse M3.
E. Mécanique recueillie est la réponse M4.

377. L'activité gamma :

A. Contribue à entretenir en permanence un état de facilitation des motoneurones Aα.
B. Permet l'activation des synapses entre les fibres Aγ et les corps cellulaires Aα.
C. Permet l'activation des synapses entre les fibres I_A et les corps cellulaires Aγ.
D. Permet l'activation des synapses les fibres I_B et les corps cellulaires Aγ.
E. Est régulée par des neurones réticulo-spinaux.

Questions 378 à 382 : propositions cause à effet

Pour les questions 378 à 382, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

378. Immédiatement après section transversale de la moelle, les réflexes sont momentanément abolis PARCE QUE l'influence des centres supérieurs sur les motoneurones est brutalement annulée, il s'agit du choc spinal.

379. Le réflexe de retrait a une latence très courte PARCE QUE les articulations neuronales entre les fibres I_B et les motoneurones sont monosynaptiques.

380. Après étirement d'un muscle il y a contraction du muscle et de son antagoniste PARCE QUE les motoneurones libèrent l'acétylcholine au niveau de la plaque motrice.

381. Lorsqu'un muscle se contracte sous l'influence d'une stimulation de ses fibres motrices, la décharge de potentiels d'action en I_A augmente PARCE QUE la contraction des fibres intrafusoriales provoque l'étirement de l'élément annulo spiral.

382. L'infiltration anesthésique au niveau du tendon du quadriceps abolit le réflexe rotulien PARCE QUE le seuil d'excitabilité des organes tendineux de Golgi est modifié sous l'effet de l'anesthésie.

Le système nerveux végétatif

Cocher la (ou les) propositions exacte(s)

383. Le système nerveux végétatif (SNV) :

A. Règle les fonctions viscérales de l'organisme.
B. Est un système volontaire et indépendant.
C. Est le système de la vie de relation.
D. Comprend les systèmes sympathique, para-sympathique et somatique.
E. Comprend les systèmes para-sympathique et sympathique.

384. Les systèmes nerveux sympathique et para-sympathique :

A. Correspondent à un même système dit généralement système orthosympathique.
B. Ont généralement des actions synergiques.
C. Ont généralement des actions antagonistes.
D. Sont constitués d'éléments qui sont tous situés en dehors du névraxe.
E. Ont généralement des actions agonistes.

385. Les corps cellulaires des neurones préganglionnaires du système sympathique sont situés dans :

A. La substance grise dorsale de la moelle épinière thoracique et lombaire.
B. Le ganglion spinal.
C. La substance grise ventrale de la moelle épinière thoracique et lombaire.
D. La substance grise latérale de la moelle épinière thoracique et lombaire.
E. Le tronc cérébral.

386. Les corps cellulaires des neurones préganglionnaires du système para-sympathique proviennent de noyaux :

A. Thoraciques et lombaires de la moelle épinière (T1 à T12 ; L1 à L3).
B. Des ganglions de la chaîne para-vertébrale.
C. Crâniens (III, VII, IX, X) et sacrés (segments S2 à S4).
D. Des ganglions rachidiens.
E. Thalamiques.

387. Le système nerveux végétatif (SNV) :

A. Est autonome.
B. Régule l'activité des muscles squelettiques.
C. Comprend le système entérique.
D. Régule l'activité des muscles lisses et du muscle cardiaque.
E. Régule l'activité glandulaire.

388. A propos du système sympathique :

A. Les axones préganglionnaires sont courts.
B. Les axones post-ganglionnaires sont longs.
C. Le neurotransmetteur préganglionnaire est l'adrénaline.
D. Le neurotransmetteur préganglionnaire est l'acétylcholine.
E. Les récepteurs de l'organe effecteur sont généralement de type $\alpha 1$, $\alpha 2$, $\beta 1$, $\beta 2$.

389. A propos du système para-sympathique :

A. Les axones préganglionnaires sont longs.
B. Les axones post-ganglionnaires sont courts.
C. Le neurotransmetteur préganglionnaire est l'adrénaline.
D. Le neurotransmetteur préganglionnaire est l'acétylcholine.
E. Les récepteurs de l'organe effecteur sont généralement de type $\alpha 1$, $\alpha 2$, $\beta 1$, $\beta 2$.

390. A propos du système sympathique :

A. Les récepteurs du corps cellulaire post-ganglionnaire sont nicotiniques.
B. Les récepteurs du corps cellulaire post-ganglionnaire sont muscariniques.
C. Le neurotransmetteur post-ganglionnaire est l'adrénaline.
D. Le neurotransmetteur post-ganglionnaire est l'acétylcholine.
E. Les récepteurs du corps cellulaire post-ganglionnaire sont généralement de type α et β.

391. Les systèmes sympathique et para-sympathique ont en commun :

A. L'origine centrale des axones préganglionnaires.
B. La longueur des axones préganglionnaires.
C. La longueur des axones post-ganglionnaires.
D. Le neurotransmetteur libéré au niveau du ganglion.
E. Le type de récepteur au niveau des corps cellulaires post-ganglionnaires.

392. Les systèmes sympathique et para-sympathique ont en commun :

A. Le neurotransmetteur libéré au niveau de l'organe effecteur.
B. Le type de récepteur au niveau de l'organe effecteur.
C. La régulation de l'activité des muscles squelettiques.
D. Le rôle de réguler l'activité des glandes sécrétrices.
E. Le rôle de réguler l'activité du système cardio-vasculaire.

393. Dans le système surrénale :

A. Les fibres préganglionnaires s'articulent directement avec les cellules chromaffines.
B. Les fibres préganglionnaires font synapse dans la médullo-surrénale.
C. Les fibres préganglionnaires libèrent l'adrénaline.
D. Les cellules chromaffines libèrent l'acétylcholine et l'adrénaline dans la circulation sanguine.
E. Les cellules chromaffines libèrent l'adrénaline dans la circulation sanguine.

394. Les récepteurs α1 :

A. Sont sensibles à l'acétylcholine.
B. Sont sensibles à l'adrénaline et la noradrénaline.
C. Sont particulièrement retrouvés au niveau du muscle lisse bronchique.
D. Produisent une stimulation.
E. Induisent la formation d'IP3 et une augmentation de calcium intracellulaire.

395. Les récepteurs α2 :

A. Sont retrouvés dans des terminaisons nerveuses présynaptiques.
B. Sont sensibles à l'acétylcholine.
C. Induisent le plus souvent une activation de l'adénylate-cyclase et donc une augmentation d'AMPc intracellulaire.
D. Induisent souvent une inhibition de l'effecteur.
E. Induisent une inhibition de l'adényl-cyclase.

396. Les récepteurs β1 :

A. Sont retrouvés dans le muscle cardiaque.
B. Sont sensibles à l'acétylcholine, l'adrénaline ou la noradrénaline.
C. Provoquent une stimulation.
D. Provoquent une inhibition (cas de l'acétylcholine) ou une stimulation (cas de l'adrénaline ou la noradrénaline).
E. Induisent une activation de l'adénylate-cyclase et donc une augmentation d'AMPc intracellulaire.

397. Les récepteurs β2 sont :

A. Retrouvés dans le muscle lisse vasculaire, dans le muscle lisse bronchique, dans le tractus digestif.
B. Plus sensibles à l'adrénaline que les récepteurs α.
C. Inhibiteurs et induisent donc un relâchement.
D. Moins sensibles à l'adrénaline que les récepteurs α.
E. Provoquent une inhibition (cas de l'acétylcholine) ou une stimulation (cas de l'adrénaline ou la noradrénaline).

398. Les récepteurs nicotiniques :

A. Sont sensibles à l'acétylcholine, l'adrénaline ou la noradrénaline.
B. Du système nerveux végétatif et de la plaque motrice ont un mode de transduction du signal strictement identique.
C. Sont activés par l'acétylcholine et inhibés par la nicotine.
D. Sont activés par la nicotine.
E. Sont activés par l'acétylcholine et inhibés par la muscarine.

399. Les récepteurs muscariniques :

A. Sont sensibles à l'acétylcholine, l'adrénaline ou la noradrénaline.
B. Du système nerveux végétatif et de la plaque motrice sont strictement identiques.
C. Sont activés par l'acétylcholine et inhibés par la muscarine.

D. Sont retrouvés dans le cœur et le muscle lisse vasculaire.
E. Sont activés par la muscarine.

400. Les récepteurs muscariniques :

A. Sont localisés dans le cœur et les glandes.
B. Sont inhibés par la muscarine.
C. Sont bloqués par le curare.
D. Provoque une inhibition de l'activité cardiaque.
E. Sont bloqués par l'atropine.

401. Les récepteurs muscariniques :

A. Stimulent l'activité cardiaque.
B. Provoquent une vasoconstriction.
C. Inhibent l'activité cardiaque mais stimulent le muscle lisse intestinal.
D. Induisent au niveau du muscle lisse des glandes, une augmentation d'IP3 et une augmentation de la concentration calcique intracellulaire.
E. Induisent, au niveau du nœud sinusal, une inhibition de l'adényl-cyclase et une ouverture des canaux K^+.

402. Est(sont) un(des) agoniste(s) commun(s) aux récepteurs muscariniques et nicotiniques :

A. Isoprotérénol.
B. Nicotine.
C. Acétylcholine.
D. Carbachol.
E. Muscarine.

403. Est(sont) un(des) antagoniste(s) des récepteurs α1 :

A. Muscarine.
B. Nicotine.
C. Noradrénaline.
D. Phentolamine.
E. Prazosine.

404. Est(sont) un(des) antagoniste(s) des récepteurs α2 :

A. Muscarine.
B. Nicotine.
C. Noradrénaline.
D. Yohimbine.
E. Atropine.

405. Est(sont) un(des) antagoniste(s) commun(s) aux récepteurs β1 et β2 :

A. Muscarine.
B. Isoprotérénol
C. Propanolol.

D. Noradrénaline.
E. Yohimbine.

406. Est(sont) un(des) agoniste(s) commun(s) aux récepteurs β1 et β2 :

A. Muscarine.
B. Isoprotérénol
C. Propanolol.
D. Noradrénaline.
E. Yohimbine.

Questions 407 à 409 : propositions cause à effet

Pour les questions 407 à 409, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

407. La libération de faibles quantités d'adrénaline par la médullo-surrénale produit une vasodilatation PARCE QUE les récepteurs β–adrénergiques sont plus sensibles à l'adrénaline que les récepteurs α adrénergiques.

408. L'action de curare sur les récepteurs α et β adrénergiques provoque une inhibition PARCE QUE le curare est un inhibiteur compétitif de l'acétylcholine.

409. Les ganglioplégiques bloquent aussi bien les récepteurs cholinergiques du ganglion végétatif que les récepteurs cholinergiques de la plaque motrice PARCE QUE les récepteurs cholinergiques du ganglion végétatif et les récepteurs cholinergiques de la plaque motrice sont nicotiniques.

Le liquide céphalo-rachidien

Cocher la (ou les) propositions exacte(s)

410. La barrière hémato-encéphalique (BHE) :

A. Sépare le sang capillaire du liquide céphalo-rachidien (LCR).
B. Est traversée librement par O_2 et CO_2.
C. Est constituée par des cellules endothéliales reliées par des jonctions serrées.
D. Est constituée par des cellules gliales reliées par des jonctions serrées.
E. Est constituée par des neurones reliés par des jonctions serrées.

411. Le LCR :

A. Remplit les espaces ventriculaire et sous arachnoïdiens.
B. Est formé au niveau de formations appelées granulations de Paccioni.
C. Est formé au niveau de formations appelées plexus choroïdes.
D. Est sécrété par les cellules de la névroglie centrale.
E. Est sécrété par les neurones centraux.

412. Le LCR :

A. A une composition proche de celle du plasma.
B. A une composition proche de celle du liquide interstitiel.
C. Est formé à partir du plasma.
D. Est formé à partir du tissu interstitiel de la névroglie centrale.
E. Est riche en protéines.

413. Le LCR, par rapport au plasma sanguin :

A. Est plus concentré en magnésium et créatinine.
B. Est plus concentré en K^+, Ca^{++}, glucose et protéines.
C. A la même osmolarité.
D. Contient une quantité négligeable en protéines et cholestérol.
E. Est moins concentré en K^+, Ca^{++}, glucose et protéines.

414. La barrière hémato-encéphalique :

A. Maintient un environnement constant pour les cellules nerveuses.
B. Facilite la recapture de substances nocives pour le tissu nerveux.
C. Est imperméable aux drogues liposolubles (nicotine, héroïne).
D. Est un filtre bio-différentiel au travers duquel se font des échanges entre plasma et tissu nerveux.
E. Permet le passage de molécules et d'ions uniquement du plasma vers le tissu nerveux.

415. Quelle(s) partie(s) du système nerveux n'est (ne sont) pas concernée(s) par la barrière hémato-encéphalique ?

A. L'hypophyse.
B. La région ventrale de l'hypothalamus.
C. L'area postrema du bulbe rachidien.
D. La glande pinéale.
E. Le thalamus.

416. Le LCR est :

A. Formé selon un mécanisme passif.
B. Résorbé selon un mécanisme actif.
C. Est formé à 100% au niveau des plexus choroïdes.
D. Est résorbé au niveau de bourgeons de l'arachnoïde.
E. Est formé à 30% à partir du réseau capillaire en relation avec les ventricules.

417. L'hydrocéphalie :

A. Est liée à une activation du système sympathique.
B. Est liée à une activation du système parasympathique.
C. Est liée à l'absence de formation de LCR.
D. Peut être traitée par ponction de LCR.
E. Est liée à une perturbation du drainage du LCR dans les espaces ventriculaires.

418. Quel est le moteur du mécanisme de formation du LCR ?

A. Le transfert d'eau.
B. Le transfert de Cl^-.
C. Le transfert de Na^+.
D. Le transfert de K^+.
E. Le transfert de Ca^{++}.

419. Quelle(s) est(sont) la (les) couche(s) cellulaires traversée(s) lors de la formation du LCR ?

A. L'endothélium.
B. La pie-mère.
C. Les cellules épendymaires.
D. L'arachnoïde.
E. Les astrocytes.

420. Quelle(s) est(sont) la (les) couche(s) cellulaires traversée(s) lors de la résorption du LCR ?

A. Une couche de cellules endothéliales.
B. La pie-mère.
C. Une couche de cellules épendymaires.
D. L'arachnoïde.
E. Une couche d'astrocytes.

421. Le LCR est :

A. Résorbé vers le sinus veineux.
B. Contenu dans les cavités ventriculaires.
C. Contenu dans les espaces sous-arachnoïdien.
D. Contenu dans l'espace péridural.
E. Atteint par voie intra-rachidienne.

422. Le LCR :

A. Est une voie d'introduction de médicaments.
B. Forme une colonne liquidienne qui entoure entièrement et protège le névraxe.
C. A un rôle de tampon volumique.
D. A un rôle dans la régulation chimique de la respiration.
E. Est Atteint par voie épidurale.

Questions 423 et 424 : propositions cause à effet

Pour les questions 423 et 424, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

423. La barrière hémato-encéphalique est une structure infranchissable PARCE QU'ELLE est constituée de cellules gliales reliées par des jonctions occlusives (zonula occludens).

424. L'hydrocéphalie est liée à une absence de formation du liquide céphalo-rachidien PARCE QUE dans l'hydrocéphalie il y a activation des voies sympathiques.

■ Réponses

1. *A – B – E*

Le pôle récepteur de l'information nerveuse est constitué par les dendrites et le corps cellulaire. Au niveau du cône d'émergence, le seuil critique de dépolarisation est atteint et le potentiel d'action est émis à partir du pôle émetteur qui est le segment initial de l'axone.

2. *E*

Les dendrites et le corps cellulaire (ou soma) constituent généralement le pôle récepteur de l'information nerveuse. L'intégration des potentiels post-synaptiques a lieu dans le soma (dont fait partie le cône d'émergence) et les potentiels d'action sont générés au niveau du segment initial de l'axone. Cependant, d'autres régions du neurone peuvent également être des régions réceptrices de contact synaptique (les nœuds de Ranvier ou les terminaisons axonales).

3. *A – B – D – E*

Les contacts synaptiques se font sur les zones non myélinisées du neurone et peuvent être de type axo-somatique, axo-dendritique ou axo-axonale.

4. *A – B – C – E*

L'activité biosynthétique est assurée par le soma (centre trophique) et les matériaux synthétisés sont acheminés le long de l'axone grâce au transport axonal. Les axones centraux sont myélinisés par les oligodendrocytes et les axones périphériques par les cellules de Schwann. La gaine de myéline n'est pas répartie uniformément sur toute la longueur de l'axone puisqu'elle n'est pas présente au niveau des nœuds de Ranvier.

5. *A – C – E*

La conduction rapide de l'influx nerveux le long des axones myélinisés se fait de nœud de Ranvier en nœud de Ranvier (théorie de conduction saltatoire) qui sont des zones de l'axone riches en canaux sodiques. La conduction de l'influx sur les axones non myélinisés se fait par création de circuits locaux qui se propagent de proche en proche. Dans la sclérose en plaque, il y a apparition de foyers de démyélinisation des axones des neurones centraux. Cette maladie est responsable de troubles graves de la conduction nerveuse.

6. *A – D – E*

Le neurone est une cellule qui ne se divise pas et qui ne possède pas de stock de glucose. Pour assurer son métabolisme énergétique, le neurone à besoin de glucose et d'oxygène qu'il puise à partir de la circulation sanguine.

7. *A – D – E*

Le transport axonal vers le corps cellulaire (rétrograde) est plurivésiculaire. Ce transport permet le retour, vers le soma, de molécules à dégrader et de facteurs de croissance nerveux (NGF). Il est réalisé le long des neurotubules grâce à la dynéine cytoplasmique. La kinésine est le moteur du transport antérograde le long des

neurotubules alors que la myosine est le moteur du déplacement final des vésicules, au niveau du bouton axonal, le long de l'actine.

8. *A – B – D*

Le transport axonal vers le bouton synaptique (antérograde) est vésiculaire. Il permet notamment le renouvellement des protéines membranaires de l'axone, le transport des précurseurs et enzymes de synthèse de neurotransmetteurs, des protéines du cytosquelette et des enzymes du métabolisme. Il est réalisé le long des neurotubules grâce à la kinésine.

9. *A – C – E*

Le transport axonal rétrograde ne permet pas uniquement le retour de déchets du métabolisme puisqu'il est également impliqué dans le déplacement de facteurs trophiques (facteurs de croissance nerveux). La HRP (horseradish peroxydase) est une enzyme qui peut être captée par l'extrémité axonale puis transportée vers le corps cellulaire. Elle est utilisée pour le marquage rétrograde des voies neuronales.

10. *B – D – E*

Les constituants du cytosquelette et les enzymes du métabolisme intermédiaire sont acheminés par le transport axonal antérograde lent (0,1 à 2 mm par jour).

11. *A – C – D*

Les protéines membranaires, les précurseurs de certains neurotransmetteurs (peptides) ou les enzymes de synthèse des neurotransmetteurs sont déplacés par le transport antérograde rapide (100 à 400 mm par jour). Contrairement au transport antérograde rapide, le transport antérograde lent est spécifique du type d'axone. En effet la nature des produits transportés diffère entre axones centraux et axones périphériques.

12. *B – D*

Les astrocytes I ne possèdent pas de propriétés bioélectriques. Ils ne génèrent, ni ne transmettent l'information nerveuse. Ils émettent des prolongements vers la parois des vaisseaux (pieds vasculaires) ou vers la surface du système nerveux central mais n'ont pas de contacts avec les zones amyéliniques des neurones.

13. *C*

Les astrocytes II ne possèdent pas de propriétés bioélectriques. Ils ne génèrent, ni ne transmettent l'information nerveuse. Ils émettent des prolongements uniquement vers les zones amyéliniques des neurones (soma, dendrite, nœuds de Ranvier).

14. *D – E*

La fonction principale des astrocytes I est la protection des neurones centraux. Bien qu'ils contribuent au maintien de la barrière hémato-encéphalique, les astrocytes I ne constituent pas cette barrière. Le maintien de l'équilibre ionique péri-neuronal, la capture et dégradation des neurotransmetteurs sont les rôles principaux des astrocytes II.

15. *A – B*

La fonction principale des astrocytes II est d'assurer indirectement le maintien de l'activité nerveuse en régulant la composition ionique de l'espace extracellulaire et en recaptant, pour les inactiver, les neurotransmetteurs. Le rôle de protection des neurones est assuré par les astrocytes I.

16. *A – B – C – D*

Les astrocytes n'ont aucun rôle directe dans la conduction ou la transmission de l'information nerveuse. Les astrocytes jouent un rôle dans le développement du système nerveux, lors de l'embryogenèse, en guidant la migration des neurones et en sécrétant des facteurs neurotrophiques qui sont captés par les extrémités axonales. Ils jouent un rôle nourricier vis à vis des neurones grâce à leurs réserves en glycogène.

17. *A – B – E*

Les oligodendrocytes myélinisants (ou interfasciculaires car ils sont alignés entre les faisceaux d'axones) ont des prolongements qui s'enroulent autour des axones des neurones centraux afin de constituer la gaine de myéline. L'accumulation des oligodendrocytes au niveau des sites de lésion bloque la repousse axonale. Les astrocytes I proviennent d'un précurseur cellulaire différent de celui des oligodendrocytes et astrocytes II.

18. *A – C – E*

Les cellules de la microglie centrale ont une origine embryologique différente des oligodendrocytes et astrocytes (qui sont d'origine ectoblastique) puisqu'elles dérivent de cellules sanguines (donc origine mésoblastique). Les cellules microgliales, qui sont présentes aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte, acquièrent une mobilité et un pouvoir phagocytaire en cas de lésion du tissu nerveux central.

19. *B – C – E*

Les cellules épendymaires de la névroglie épithéliale centrale tapissent les cavités ventriculaires et le canal de l'épendyme de la moelle épinière (à ne pas confondre avec le canal épididymaire situé dans l'épididyme qui coiffe le testicule).

20. *A – B – C*

Les cellules épendymaires choroïdiennes sont reliées par des jonctions serrées et forment une barrière qui filtre les échanges entre le sang choroïdien et le LCR. La barrière hémato-encéphalique (BHE) est formée principalement par des cellules endothéliales qui sont reliées par des jonctions serrées. Ceci est une caractéristique des vaisseaux sanguins du système nerveux central (SNC). En dehors du SNC, les cellules endothéliales de la paroi des vaisseaux ne sont pas reliées par des jonctions serrées. La BHE est absente au niveau de l'hypophyse et de l'hypothalamus ce qui permet aux hormones régulatrices de moduler les sécrétions hypothalamiques et hypophysaires.

21. *A – D – E*

Les cellules de Schwann myélinisantes forment la gaine de myéline des neurones périphériques. Les cellules de Schwann non myélinisantes entourent les corps cellulaires des neurones au niveau des ganglions rachidiens et végétatifs.

22. *A – B – D*

Les cellules de Schwann forment la gaine de myéline qui est un isolant électrique qui permet la conduction rapide de l'influx nerveux (théorie saltatoire). En cas de lésion axonale périphérique, les cellules de Schwann prolifèrent et expriment des facteurs de croissance (NGF) qui favorisent la repousse axonale. Lors de la repousse, les cellules de Schwann entrent en contact avec l'axone en croissance et reforment la gaine de myéline.

23. *D*

Les oligodendrocytes s'accumulent au niveau des zones lésées et s'opposent donc à la repousse axonale. Les oligodendrocytes envoient des prolongements qui s'enroulent autour des axones pour former la gaine de myéline des neurones centraux.

24. *A*

C'est bien l'accumulation des oligodendrocytes dans la zone lésée qui gêne la repousse de l'axone.

25. *A*

Les cellules microgliales, grâce à leur pouvoir phagocytaire, joueraient un rôle dans les processus immuns.

26. *E*

Les astrocytes qui participent dans la recapture des neurotransmetteurs et le maintien de la transmission nerveuse sont les astrocytes II.

27. *D*

Il s'agit d'un potentiel d'action nerveux avec les phases de dépolarisation (a), repolarisation (b) et d'hyperpolarisation (c).

28. *C – D*

Le potentiel d'action est obtenu suite à une stimulation électrique. Ce tracé a été enregistré avec une micro électrode intracellulaire puisque le potentiel de repos (flèche D, figure 1) est visualisé.

29. *C*

Valeur lue sur le tracé (flèche D) sachant que d'après l'échelle 25 mV = 14 mm. Donc 38 mm = – 67,85 mV, soit un potentiel de repos d'environ – 68 mV.

30. *D*

Valeur mesurée sur le tracé entre les flèches B et D compte tenu de l'échelle 25 mV = 14 mm. L'amplitude est donc de 68 mV + 25 mV = 93 mV.

31. *B*

Valeur lue sur l'axe des temps entre l'artefact de stimulation et le pic du potentiel d'action en tenant compte de l'échelle (25 mm = 1 ms).

32. *D*

La phase ascendante du potentiel d'action est la phase de dépolarisation.

33. *C*

La phase descendante du potentiel d'action est la phase de repolarisation.

34. *E*

La phase au cours de laquelle le milieu intracellulaire est encore plus négatif que le potentiel de repos est l'hyperpolarisation.

35. *C*

Entrée de sodium selon le gradient de concentration du milieu extracellulaire vers le milieu intracellulaire.

36. *D*

Sortie de potassium selon le gradient de concentration du milieu intracellulaire vers le milieu extracellulaire.

37. *E*

Le potassium continue à sortir de la cellule après la repolarisation et s'accumule sur la face externe de la membrane.

38. *E*

Le potentiel d'équilibre du potassium est plus négatif que le potentiel de repos. Sa valeur est d'environ – 90 mV. Sur la tracé, la lettre E indique une valeur du E_{K^+} d'environ – 94,5 mV.

39. *A*

Le potentiel d'équilibre du sodium est positif. Sa valeur est d'environ + 60 mV. Sur la tracé, la lettre A indique une valeur du E_{Na^+} d'environ + 62,5 mV.

40. *C*

A l'instant t = 3,5 ms donc après le premier potentiel d'action, la structure peut à nouveau répondre avec un potentiel d'action de même amplitude que le premier (loi du tout ou rien).

41. *D*

A l'instant t = 1 ms la structure est en période réfractaire absolue. La deuxième stimulation n'engendre pas de réponse.

42. *B*

Le potentiel de repos peut être déterminé à partir de la figure 2. Lorsque la concentration potassique extra cellulaire est de 5 mM le potentiel de repos lu sur la courbe est d'environ – 75 mV.

43. *A*

La valeur de E_{Na^+} est calculée par l'équation de Nernst. Dans ce cas l'électrovalence Z = + 1. Le logarithme décimal du rapport des concentrations sodiques est positif et vaut + 1. E_{Na^+} = + 60 mV.

44. *C*

La valeur de E_{K^+} est calculée par l'équation de Nernst. Dans ce cas l'électrovalence Z = + 1. Le logarithme décimal du rapport des concentrations potassiques est négatif et vaut environ – 1,447. E_{K^+} = – 86,82 mV.

45. *C*

La valeur de E_{Cl^-} est calculée par l'équation de Nernst. Dans ce cas l'électrovalence Z = – 1. Le logarithme décimal du rapport des concentrations chlore est positif et vaut environ + 0,936. E_{Cl^-} = – 56,16 mV.

46. *E*

La valeur calculée du potentiel de repos est obtenue en faisant la somme des trois potentiels d'équilibre calculés précédemment ($E_{Na^+} + E_{K^+} + E_{Cl^-}$). Em = + 60 – 86,8 – 56,2 = – 83 mV.

47. *E*

La figure 3 représente une courbe intensité - durée. Plus le paramètre intensité de stimulation diminue plus la durée d'application nécessaire du stimulus augmente.

48. *C*

Chaque point de la courbe est définit par les paramètres intensité et durée d'une stimulation qui a permis d'atteindre le seuil d'excitabilité de la structure.

49. *D*

La rhéobase est l'intensité de stimulation minimale (flèche B) nécessaire lorsque la durée d'application du stimulus est égale au temps utile (ici 9,5 ms). La flèche A indique une intensité égale à deux fois la rhéobase.

50. *D*

La flèche B indique la rhéobase (ici Rh = 0,1 V).

51. *C*

La flèche C indique la chronaxie (ici Ch = 4,8 ms environ).

52. *E*

La chronaxie est le temps d'application du stimulus nécessaire lorsque l'intensité de stimulation est égale au double de la rhéobase.

53. *B*

La chronaxie d'une structure plus excitable est plus faible puisqu'elle nécessite une rhéobase plus faible.

54. *E*

La rhéobase est l'intensité de stimulation minimale (intensité seuil) qui permet d'obtenir une réponse de la structure lorsque la durée d'application du courant stimulant est égale au temps utile.

55. *D*

C'est la durée d'application du stimulus nécessaire lorsque l'intensité seuil (rhéobase) est appliquée.

56. *A*

Avec les paramètres de stimulation proposés (Intensité = 500 mV ; Durée = 1 ms), le seuil d'excitabilité n'est pas atteint puisque ce point est en dessous de la courbe d'excitabilité (zone inefficace).

57. *B*

Avec les paramètres de stimulation proposés (Intensité = 0,1 V ; Durée = 10 ms), le seuil d'excitabilité est atteint puisque ce point est sur la courbe d'excitabilité. La structure répond donc à la stimulation unique par un potentiel d'action.

58. *E*

Avec les paramètres de stimulation proposés (Intensité = 0,2 V ; Durée = 5 ms), le seuil d'excitabilité est atteint puisque ce point est également sur la courbe d'excitabilité. Le potentiel d'action (PA) obtenu à une amplitude proche de celui observé précédemment puisqu'une cellule excitable répond par un PA d'amplitude d'emblée maximale (loi du tout ou rien).

59. *E*

Le milieu intracellulaire est concentré en potassium (140 mM) alors que le milieu extracellulaire est riche en sodium (140 mM). Le potentiel de repos (PR) est dû essentiellement à la richesse en potassium intracellulaire (d'ailleurs PR tend vers E_{K^+}).

60. *B – E*

Au repos, la négativité intracellulaire est liée au fait que la conductance potassique est supérieure à la conductance sodique. De plus l'ATPase Na^+ - K^+ (qui fait rentrer 2 ions K^+ en échange de 3 ions Na^+) contribue au maintien de la concentration intracellulaire en potassium.

61. *B – C – D – E*

Un ion traverse son canal du milieu où il est le plus concentré vers le milieu où il est le moins concentré. L'ATPase Na^+ - K^+ fait déplacer les ions Na^+ et K^+ dans le sens inverse de celui imposé par leur gradient de concentration.

62. *B – E*

La pompe Na^+ - K^+ est ATP-dépendante. Elle est dite électrogénique puisqu'elle déplace 3 Na^+ pour 2 K^+.

63. *C*

L'ouabaïne est un glycoside qui bloque spécifiquement l'activité métabolique de la pompe Na^+ - K^+ en se liant à sa sous-unité α de la protéine. Le TEA bloque les canaux potassiques voltage-dépendant. La TTX bloque les canaux sodiques voltage-dépendant. Le curare est un inhibiteur compétitif des récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine. Le GABA est un neurotransmetteur inhibiteur du système nerveux central.

64. *C – D*

A partir du moment où la stimulation est efficace, les potentiels d'action enregistrés sur une cellule excitable sont d'amplitude d'emblée maximale et relativement constante (loi du tout ou rien). La fréquence de stimulation a un effet sur le nombre de PA obtenus par unité de temps mais n'a pas d'effet sur l'amplitude des réponses.

65. *C*

Le potentiel d'équilibre d'un ion est la différence de potentiel à laquelle il y a autant d'ions qui rentrent dans la cellule que d'ions qui quittent le milieu intracellulaire. Donc le flux net de l'ion est nul.

66. *C – D*

Le potentiel de repos est une différence de potentiel (entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule). Sa valeur varie selon le type de cellule excitable (neurone, cellule cardiaque, cellule musculaire lisse, cellule sécrétrice, etc.). Il ne correspond pas au E_{K^+} bien que sa valeur soit proche du E_{K^+}.

67. *A – C*

La conductance ionique (γ_{ion}) est spécifique à une espèce ionique et mesure la facilité avec laquelle un ion traverse son canal. La conductance est l'inverse de la résistance ($\gamma_{ion} = 1 / r_{ion}$) et s'exprime en Siemens.

68. *B – C*

Le récepteur nicotinique de l'acétylcholine est un récepteur canal chimio-dépendant. Les canaux de fuite au potassium sont constamment ouverts et permettent la diffusion du K^+ au repos.

69. *B – C*

Le canal de fuite au K^+ est constamment ouvert et ne dépend pas des variations de potentiel contrairement au canaux voltage-dépendant. Il permet la sortie de K^+ selon son gradient de concentration. L'accumulation de K^+ sur le versant membranaire extracellulaire crée un gradient électrique responsable du retour des ions K^+ vers le milieu intracellulaire. Lorsque les deux forces s'équilibrent, le flux net de l'ion devient nul. Le canal de fuite au K^+ n'est pas responsable de la phase de repolarisation (qui est due à l'activation des canaux K^+ voltage-dépendant).

70. *A – B*

Un canal voltage-dépendant est spécifique à une espèce ionique et est à l'état ouvert ou fermé selon le voltage (selon tout ou rien). L'ion traverse passivement le canal du milieu ou il est fortement concentré vers le milieu ou il est faiblement concentré (selon le gradiant de concentration de l'ion).

71. *A – B – D – E*

Les potentiels électrotoniques sont des variations locales de potentiel (dépolarisation ou hyperpolarisation) obtenues expérimentalement en polarisant une membrane à l'aide d'une cathode (catélectrotonus = dépolarisation) ou d'une anode

(anélectrotonus = hyperpolarisation). Il s'agit de variations à décrément qui n'obéissent donc pas à la loi du tout ou rien.

72. *B – D – E*

Le catélectrotonus est une dépolarisation locale, à décrément, obtenue expérimentalement en polarisant une membrane à l'aide d'une cathode (électrode négative). Dans la zone polarisée par la cathode il y a un appel de charges positives localement et donc une augmentation de l'excitabilité. Les catélectrotonus n'ont pas de période réfractaire et peuvent donc se sommer (sommation temporelle et spatiale).

73. *A – B – E*

Un anélectrotonus est une hyperpolarisation locale, à décrément, obtenue expérimentalement en polarisant une membrane à l'aide d'une anode (électrode positive). Dans la zone polarisée par l'anode il y a un appel de charges négatives localement et donc une diminution de l'excitabilité. Les anélectrotonus n'ont pas de période réfractaire et peuvent donc se sommer (sommation temporelle et spatiale).

74. *C*

Parmi les tracés de la figure 5, deux ont été enregistrés à l'aide d'une microélectrode intracellulaire (le tracé visualisé sur O2 et le tracé visualisé sur O1). Pour ces deux tracés le potentiel de repos (PR) est donc visualisé. C'est le cas pour les tracés A, C et E. La différence des temps de latence entre les tracés A, C et E permet d'affecter le tracé C à l'oscilloscope O1 et le tracé E à l'oscilloscope O2 (qui est relié à la microélectrode la plus proche de l'électrode de stimulation négative). Le tracé A qui montre également un PR mais qui n'est pas enregistré à l'aide d'une microélectrode intracellulaire est un potentiel de lésion enregistré au niveau de O5 (R7 est en contact avec le milieu intracellulaire). Pour les tracés B et D de la figure 5 le potentiel de repos n'est pas visualisé. Ces tracés ont donc été enregistrés en dérivation extracellulaire. Les différences de temps de latence et de durée du plateau permettent d'affecter le tracé B à l'oscilloscope O3 et le tracé D à l'oscilloscope O4.

75. *E*

Voir les commentaires dans la correction de la question 74.

76. *B*

Voir les commentaires dans la correction de la question 74.

77. *D*

Voir les commentaires dans la correction de la question 74.

78. *A*

Voir les commentaires dans la correction de la question 74.

79. *D*

La structure étudiée est un nerf qui est composé de fibres nerveuses. Si l'intensité de stimulation est augmentée le nombre de fibres recrutées augmente et l'amplitude des réponses visualisées en O1, O2, O3, O4 et O5 augmente. L'augmentation de l'intensité

de stimulation n'affecte ni la latence ni le temps de latence des réponses. Il est rappelé que la latence et le temps de latence sont modifiés si on déplace les électrodes de stimulation par rapport aux électrodes de réception.

80. *E*

L'électrode de stimulation est l'électrode négative. Si la lésion est effectuée entre les deux électrodes de stimulation, l'influx ne se propage pas dans la zone lésée. Il n'y a donc pas de réponse obtenue en O1, O2, O3, O4 ou O5. Nb : Si on inverse la polarité des deux électrodes de stimulation, l'influx nerveux naît sous l'électrode négative et se propage vers les électrodes R1, R2, R3, R4 et R5. Dans ces conditions on obtient des réponses en O1, O2, O3, O4 et O5.

81. *C*

Le tracé présenté est un potentiel d'action global d'un nerf qui met en évidence les réponses de quatre populations de fibres nerveuses. Les fibres nerveuses les plus rapides répondent par l'onde I dont la latence mesurée au pic est de 1,2 ms.

82. *C*

Une deuxième catégorie de fibres moins rapides répond par l'onde II dont la latence mesurée au pic est de 2,8 ms.

83. *D*

Une troisième catégorie de fibres qui conduisent l'influx nerveux encore plus lentement répond par l'onde III dont la latence mesurée au pic est de 4,2 ms.

84. *D*

Les fibres les plus lentes répondent par l'onde IV dont la latence mesurée au pic est de 6,8 ms.

85. *C*

La vitesse de conduction est le rapport V = D / T en $m . s^{-1}$. D : distance parcourue par l'influx nerveux entre les électrodes de stimulation et d'enregistrement (0,12 cm). T : Temps de conduction qui correspond au temps de latence ou à la latence du pic. Dans cet exercice il est demandé d'utiliser la latence du pic. Pour le contingent le plus rapide, $V = 0{,}12 / 1{,}2.10^{-3} = 100\ m.s^{-1}$.

86. *D*

$V = 0{,}12 / 6{,}8.10^{-3} = 17{,}64$ m/s.

87. *C*

$V = 0{,}12 / 2{,}8.10^{-3} = 42{,}85$ m/s.

88. *D*

$V = 0{,}12 / 4{,}2.10^{-3} = 28{,}57$ m/s.

89. *B*

En utilisant la loi de Hursh, le diamètre D = 17,6 / 6 + 4,8 / 6 = 3,7 µm.

90. *D*

D = 100 / 6 + 4,8 / 6 = 17,46 µm.

91. *C*

D = 42,85 / 6 + 4,8 / 6 = 7,94 µm.

92. *B*

D = 28,6 / 6 + 4,8 / 6 = 5,56 µm.

93. *C – D*

La vitesse de conduction nerveuse est fonction de la conductance membranaire, du diamètre, de la présence ou non de gaine de myéline, mais est indépendante des paramètres de stimulation.

94. *E*

Plus l'intensité de stimulation augmente plus le nombre de fibres recrutées augmente. A partir d'une certaine intensité de stimulation toutes les fibres qui constituent le nerf ont répondu et l'amplitude du potentiel d'action ne varie plus. Ceci explique le plateau de la courbe de la figure 8. L'intensité de stimulation est alors d'environ 6,75 V (valeur lue sur l'axe des abscisses).

95. *E*

La valeur est lue sur l'axe des abscisses de la figure 8 (1,25 V ou 1250 mV). C'est la valeur de l'intensité minimale ayant permis d'obtenir une réponse du nerf.

96. *E*

L'intensité de stimulation utilisée est celle qui permet de recruter l'ensemble des fibres du nerf c'est à dire 6,75 V. L'amplitude de la réponse obtenue est donc 11,6 mV (valeur lue au niveau du plateau sur l'axe des ordonnées de la figure 8).

97. *E*

Lorsque le délai entre les deux stimulations diminue il arrive un moment où la deuxième stimulation n'engendre plus de réponse car la structure est en période réfractaire (exemple : le délai de 0,5 ms).

98. *D*

Le cycle d'excitabilité cellulaire est caractérisé par une période réfractaire absolue (PRA) et une période réfractaire relative (PRR). Lorsque le nerf étudié est en PRA toute stimulation est inefficace. Sur la courbe que vous avez tracé les limites de la PRA sont donc [0 ms - 2,5 ms]. Lorsqu'il est en PRR, il peut répondre mais avec un PA d'amplitude plus faible puisque dans la PRR un certain nombre de fibres sont encore en PRA. Sur votre courbe les limites de la PRR sont donc [3 ms - 9 ms]. A partir d'un délai de 9,5 ms on retrouve l'amplitude de 11,6 mV qui correspond à la réponse de toutes les fibres nerveuses.

99. *E*

Voir les commentaires dans le corrigé de la question 98.

100. *E*

A partir d'une intensité de stimulation de 11,6 mV toutes les fibres nerveuses qui composent le nerf sont activées ce qui explique le plateau de la figure 8 et de la figure que vous avez tracé.

101. *D*

Valeur lue sur la courbe que vous avez tracé.

102. *C – D*

Si l'intensité de la première stimulation diminue, l'amplitude du premier PA global du nerf diminue (car il y a de moins en moins de fibres activées). Donc lorsque la deuxième stimulation est imposée (avec un délai de 6,2 ms) un plus grand nombre de fibres pourront être activées puisqu'elles ne seront pas en période réfractaire. L'amplitude de la deuxième réponse sera donc augmentée.

103. *A*

En début de phase de repolarisation, le neurone est en période réfractaire. Les canaux sodiques sont à l'état fermés.

104. *C*

L'ATPase Na^+ - K^+ rejette 3 ions Na^+ et fait rentrer 2 ions K^+. Elle participe ainsi au maintien de la concentration intracellulaire de K^+.

105. *E*

Le potentiel de repos d'un neurone (autour de – 70 mV) est proche du potentiel d'équilibre du potassium (environ – 90 mV) et non du sodium (environ + 60 mV). La concentration sodique intracellulaire (14 mmoles/l) est inférieure à la concentration sodique extracellulaire (140 mmoles/l).

106. *C*

L'ouabaïne bloque de façon spécifique la pompe Na^+- K^+ et n'a donc aucun effet sur les récepteurs chimio-dépendant.

107. *E*

L'existence d'une période réfractaire fait que la sommation spatiale des PA est impossible.

108. *E*

L'existence d'une période réfractaire fait que la sommation temporelle des PA est impossible.

109. *A*

L'overshoot correspond à une inversion temporaire de la polarité de la cellule. La face interne de la membrane devient chargée positivement suite à l'entrée massive de sodium.

110. *E*

La pompe Na^+ - K^+ permet l'entrée de potassium dans la cellule et la sortie de sodium dans le sens inverse de celui imposé par les gradients ioniques. C'est un mécanisme actif ATP-dépendant.

111. *D*

Les canaux sodiques voltage dépendant permettent l'entrée de sodium dans la cellule selon le gradient de concentration. La concentration sodique est plus élevée dans le milieu extracellulaire (environ 140 mmoles/l contre 14 mmoles/l).

112. *A*

Les canaux potassiques voltage dépendant permettent la sortie de potassium de la cellule selon le gradient de concentration. La concentration potassique est en effet plus élevée dans le milieu intracellulaire (environ 140 mmoles/l contre 5 mmoles/l).

113. *C*

L'électrode polarisante positive provoque un appel local de charges négatives, dans le milieu intracellulaire, qui est responsable d'une hyperpolarisation locale.

114. *E*

L'électrode polarisante négative provoque un appel local de charges positives, dans le milieu intracellulaire, qui est responsable d'une dépolarisation locale.

115. *E*

L'influx naît au niveau de l'électrode de stimulation (électrode négative). Au niveau de l'électrode négative il y a un appel de charges positives et donc une dépolarisation.

116. *A*

L'excitation naît au niveau de l'électrode négative car il y a un appel local (sous l'électrode négative) de charges positives sur la face interne de la membrane (dépolarisation).

117. *B – D*

La transmission synaptique se fait toujours de l'élément pré à post-synaptique (elle est unidirectionnelle). Les deux membranes pré et post-synaptique sont contiguës. Le neurotransmetteur libéré par exocytose doit diffuser dans la fente synaptique puis se fixer sur les récepteurs post-synaptiques afin de transmettre le message nerveux. Il existe donc un délai de transmission synaptique.

118. *C – D*

L'acétylcholine est synthétisée sous l'action de la choline-acétyltransférase et dégradée dans la fente synaptique par l'acétylcholinestérase. Elle agit sur un récepteur de type ionotrope (récepteur canal) comme le récepteur nicotinique (N_{m}) de la plaque motrice ou de type métabotrope (la transduction du signal est protéine G-dépendante) comme les récepteurs muscariniques (M_1, M_2).

119. *A – B – C – E*

Le GABA est synthétisé dans le bouton terminal présynaptique par la GAD. Il est dégradé après recapture présynaptique ou captage extra-neuronal par la GABA transaminase au niveau des mitochondries. Il peut se fixer sur des récepteurs ionotropes (récepteur $GABA_A$) ou métabotropes (récepteurs $GABA_B$).

120. *A – B – C – E*

La noradrénaline se fixe sur des récepteurs métabotropes (α et β).

121. *B – C – E*

Dans ce type de synapse l'information électrique est transmise rapidement grâce aux mouvements ioniques directement sans qu'il y ait de libération de neurotransmetteur. Il n'y a donc pas de délai synaptique. Les mouvements ioniques se font à travers les jonctions communicantes (gap junction). Ces synapses sont le plus souvent bidirectionnelles bien que des synapses électriques unidirectionnelles aient été mises en évidence chez certains invertébrés.

122. *D*

Dans le cas du récepteur nicotinique, l'acétylcholine se fixe sur un récepteur-canal. Un changement de conformation du récepteur permet l'ouverture d'un canal et un flux entrant de sodium qui provoque d'une dépolarisation.

123. *C*

Dans le cas du récepteur muscarinique M1, l'acétylcholine se fixe sur un récepteur qui interagit avec une protéine G. La protéine G activée stimule une enzyme (adénylate cyclase par exemple) qui est responsable de la synthèse d'un second messager intracellulaire (AMPc par exemple).

124. *D*

Dans le cas du récepteur muscarinique M2, l'acétylcholine se fixe sur un récepteur qui interagit avec une protéine G. La protéine G module l'ouverture d'un canal potassique, ce qui provoque une sortie de potassium et une hyperpolarisation membranaire.

125. *E*

Dans le cas du récepteur $GABA_A$, le GABA se fixe sur un récepteur-canal. Un changement de conformation du récepteur permet l'ouverture d'un canal et un flux entrant de chlore qui provoque d'une hyperpolarisation.

126. *D*

Dans le cas du récepteur $GABA_B$, le GABA se fixe sur un récepteur qui interagit avec une protéine G. La protéine G module l'ouverture d'un canal potassique, ce qui provoque une sortie de potassium et une hyperpolarisation membranaire.

127. *C*

Après fixation de la noradrénaline, le récepteur interagit avec une protéine *G*. La protéine G activée stimule une enzyme (adénylate cyclase par exemple) qui est responsable de la synthèse d'un second messager intracellulaire (AMPc par exemple).

128. *A – B – C – D*

Dans les synapses électriques il n'y a pas de libération de neurotransmetteur.

129. *A – B*

Le neurotransmetteur libéré par l'élément présynaptique agit après un certain délai (0,5 ms à 1 ms) sur l'élément post-synaptique (unidirectionnalité). Le système est fatigable si la synapse est trop fortement sollicitée. Selon le neurotransmetteur et le type de récepteur post-synaptique la synapse est soit excitatrice, soit inhibitrice.

130. *A – B – C*

Au repos, les vésicules chargées en neurotransmetteur sont liées à la synapsine qui empêche leur déplacement vers la membrane présynaptique. L'arrivée d'un PA présynaptique active l'entrée de calcium dans la terminaison axonale. Le calcium est responsable du détachement de la synapsine et donc de la libération des vésicules qui vont fusionner avec la membrane présynaptique pour libérer le neurotransmetteur.

131. *C*

Le neurotransmetteur se fixe sur un récepteur qui interagit avec une protéine G. La protéine G stimule un effecteur un effecteur enzymatique (exemple : l'adénylate cyclase dans le cas du récepteur muscarinique M1) qui est responsable de la synthèse d'un second messager intracellulaire (AMPc par exemple).

132. *A – C – E*

Le récepteur nicotinique de l'acétylcholine est un récepteur-canal chimio-dépendant (type ionotrope) à réponse rapide mais transitoire. Dans ce cas la réponse est toujours une stimulation.

133. *A – C*

Contrairement au récepteur nicotinique, le récepteur muscarinique est à réponse lente mais soutenue. Le mode de transduction du signal passe par l'activation d'une protéine G. Dans ce cas la réponse est soit une excitation (cas de la cellule musculaire lisse, récepteur M_1) ou une inhibition (cas de la cellule cardiaque, récepteur M_2).

134. *D*

La Yohimbine est un antagoniste des récepteurs α_2 adrénergiques. La nicotine mime les effets de l'acétylcholine sur les récepteurs nicotiniques. La muscarine mime les effets de l'acétylcholine sur les récepteurs muscariniques. Le curare bloque les récepteurs nicotiniques.

135. *A – C*

Les PPSE et PPSI : (1) sont des variations de potentiel locales, à décrément, non propagées dans l'axone ; (2) sont enregistrés au niveau d'un corps cellulaire de

motoneurone à l'aide d'une microélectrode ; (3) peuvent se sommer (sommation spatiale, temporelle ou spatio-temporelle).

136. *A – B – D*

Les PPSE : (1) sont dépolarisants, locaux, à décrément, non propagés dans l'axone ; (2) peuvent se sommer (sommation spatiale, temporelle). Les PPSE sont d'amplitude variable et ne respectent donc pas la loi du tout ou rien. Lorsque l'amplitude des PPSE atteint le seuil critique de dépolarisation, il y émission du PA.

137. *B – D*

Les PPSI : (1) sont hyperpolarisants ; sont locaux, à décrément, non propagés dans l'axone ; (2) peuvent se sommer (sommation spatiale, temporelle). Les PPSI sont d'amplitude variable et ne respectent donc pas la loi du tout ou rien.

138. *A – C – D*

Dans l'inhibition post-synaptique la fixation des molécules de neurotransmetteur inhibiteur sur les récepteurs post-synaptiques provoque une hyperpolarisation membranaire et donc une inhibition. Dans le cas du récepteur $GABA_A$, c'est une entrée de chlore qui provoque l'hyperpolarisation. Dans le cas du récepteur $GABA_B$, c'est une sortie de potassium qui provoque l'hyperpolarisation membranaire.

139. *B – E*

Dans l'inhibition présynaptique il n'y a pas d'hyperpolarisation de l'élément post-synaptique (on enregistre pas de PPSI). L'inhibition passe par le blocage de la libération de neurotransmetteur par l'élément présynaptique. Ce blocage met en jeu une synapse axo-axonique qui inhibe l'entrée de calcium dans le bouton présynaptique et donc l'absence d'exocytose du neurotransmetteur.

140. *B – D*

La racine rachidienne sensitive est la racine postérieure (celle qui est reliée à l'oscilloscope O1 sur la figure 9).

141. *C – D – E*

La racine rachidienne motrice est la racine antérieure (celle qui est reliée à l'oscilloscope O2 sur la figure 9).

142. *B*

La série A illustre l'expérience de Renshaw qui a permis de démontrer l'existence d'un délai synaptique. Des électrodes de stimulation sont positionnées dans la substance grise ventrale à proximité des corps cellulaires des motoneurones et de leurs fibres afférentes (ici stimulateur S2). Les électrodes de réception sont positionnées au niveau de l'émergence de la racine antérieure (ici oscilloscope O2).

143. *A*

Les tracés de la série B sont ceux de la racine motrice (oscilloscope O2) en réponse à une stimulation d'intensité croissante de la racine postérieure (stimulateur S1).

144. *A – B – C*

Lorsque l'intensité de stimulation est faible (exemples : 20 mV, 40 mV), seules les terminaisons afférentes qui s'articulent avec les motoneurones sont stimulées car elles sont plus excitables. Les motoneurones répondent donc avec un certain retard compte tenu du délai de transmission synaptique. La réponse enregistrée en O2 est donc tardive (voir figure 10, série A).

145. *A – B*

Les fibres dont la stimulation permet d'enregistrer les réponses de la série B sont les fibres sensitives de la racine postérieure (stimulateur S1) qui sont plus excitables que les fibres motrices, ont un gros diamètre, sont myélinisées et donc à conduction rapide (fibres du groupe I).

146. *C – D – E*

Les tracés de la série A sont des réponses des fibres motrices de la racine ventrale (recueillies par O2). Ces fibres ont un gros diamètre, sont à conduction rapide et appartiennent au groupe A.

147. *A – C – D – E*

Les tracés de la série B sont également des réponses des fibres motrices de la racine ventrale (recueillies par O2).

148. *B*

Une stimulation supraliminaire en S3 n'entraîne pas de réponse en O1 car les synapses sont unidirectionnelles.

149. *D*

Les synapses chimiques sont unidirectionnelles. L'information nerveuse est transmise de l'élément pré-synaptique vers l'élément post-synatique.

150. *E*

Les stimulations par S1, S2, S3, S4 ou S5 engendrent une réponse en O2 car dans tous les cas le sens de propagation orthodromique est respecté.

151. *D*

Avec des stimulations croissantes de la racine postérieure (en S1) le nombre de fibres recrutées augmente progressivement. On enregistre donc une série de potentiels d'action d'amplitude croissante.

152. *C – D*

Avec des stimulations croissantes du nerf cutané (en S5) ou du nerf musculaire (en S4) le nombre de fibres sensitives recrutées augmente progressivement. On enregistre donc dans les deux cas une série de potentiels d'action d'amplitude croissante.

153. *D*

Avec des stimulations croissantes de la racine antérieure (en S3) le nombre de fibres motrices recrutées augmente progressivement. On enregistre donc une série de potentiels d'action d'amplitude croissante.

154. *E*

La stimulation S1 provoque la réponse de deux populations de fibres sensitives : celles qui s'articulent de façon monosynaptique et celles qui s'articulent de façon polysynaptique avec les motoneurones. Le circuit neuronal monosynaptique induit une réponse synchrone des motoneurones qui se traduit par le premier pic des tracés de la série B (dont la latence est d'environ 1,7 ms). Le circuit neuronal polysynaptique induit une réponse des motoneurones qui s'étend sur environ 8 ms et qui rend compte d'un nombre croissant de synapses. Cette réponse asynchrone des motoneurones se traduit par une variation de potentiel accidentée qui suit le pic précoce.

155. *C*

Lorsque l'intensité de stimulation est faible (exemples : 20 mV, 40 mV), seules les terminaisons afférentes qui s'articulent avec les motoneurones sont stimulées car elles sont plus excitables. Les motoneurones répondent donc avec un certain retard compte tenu du délai de transmission synaptique. La réponse enregistrée en O2 est donc tardive avec une latence d'environ 1,4 ms (voir figure 10, série A).

156. *E*

Lorsque l'intensité de stimulation devient suffisante (60 mV) pour recruter directement les motoneurones, ceux-ci répondent directement par un potentiel d'action précoce (latence d'environ 0.35 ms). Plus l'intensité de stimulation augmente plus le nombre de motoneurones stimulés directement augment et plus le pic précoce est ample. Parallèlement le pic tardif diminue d'amplitude car le nombre de motoneurones qui sont en période réfractaire, lors de l'arrivée de la volée afférente, augmente.

157. *E*

Lorsque les intensités de stimulation sont croissantes (40 à 100 mV), le nombre de motoneurones stimulés directement augmente donc l'amplitude du PA précoce augmente.

158. *B*

Le délai synaptique est mesuré pic à pic entre le PA précoce (qui traduit une réponse directe des motoneurone) et le PA tardif (qui traduit leur réponse tardive via la volée afférente). Dans le dernier tracé de la série A on mesure un délai d'environ 1 ms.

159. *D*

Les tracés 1 et 2 relatifs à l'expérience de Renshaw ont été obtenus après stimulation au niveau de la substance grise ventrale. Le tracé 1 qui montre un pic tardif plus ample a été obtenu avec une intensité de stimulation plus faible que celle qui a permis d'obtenir le tracé 2 (revoir les corrigés des questions 155 et 156). Donc la stimulation largement liminaire permet d'obtenir le tracé 1 et la stimulation largement supraliminaire (encore plus forte) permet d'obtenir le tracé 2.

160. *E*

Voir le corrigé de la question 159.

161. *B*

Le nerf musculaire est constitué de fibres qui s'articulent de façon monosynaptique avec les motoneurones. Sa stimulation provoque une réponse synchrone des motoneurones, réponse qui est enregistrée en O2 (tracé 3).

162. *A*

La racine sensitive contient aussi bien des fibres à articulation monosynaptique (issues du nerf musculaire) que des fibres à articulation polysynaptique (issues du nerf cutané). Sa stimulation induit une réponse accidenté avec un potentiel d'action précoce (réponse synchrone des motoneurones) et une variation de potentiel étalée dans le temps (circuit polysynaptique) (tracé 4).

163. *E*

Le nerf cutané est constitué de fibres qui s'articulent de façon polysynaptique avec les motoneurones. Sa stimulation provoque une réponse accidentée (circuit polysynaptique) qui dure 2 ms et qui est enregistrée en O2 (tracé 5).

164. *E*

Le tracé 5 rend compte d'une transmission polysynaptique (revoir le corrigé de la question 163).

165. *B*

Le tracé 3 rend compte d'une transmission monosynaptique. Les motoneurones répondent de façon synchrone par un PA global (revoir le corrigé de la question 161).

166. *B*

L'expérience de Renshaw permet de mesurer le délai synaptique, mesure effectuée pic à pic entre le pic précoce et le pic tardif. Les tracés 1 et 2 de la figure 11 permettent de mesurer un délai d'environ 1 ms.

167. *B – E*

Les électrodes de réception sont positionnées sur la racine motrice.

168. *A*

Les expériences de la figure 12 permettent de mettre en évidence les propriétés de facilitation et d'occlusion synaptique. Lorsque les stimulations isolées sont faibles (ici 50 mV = 0.05 V) l'amplitude des réponses isolées est faible (voir ligne 2, colonnes A et B). Lorsque les stimulations isolées sont fortes (ici 200 mV = 0,2 V) l'amplitude des réponses isolées est plus importante (voir ligne 3, colonnes A et B).

169. *C*

Voir le corrigé de la question 168.

170. *A*

Lorsque l'on stimule les filaments a et b simultanément l'intensité totale utilisée est de 0,05 + 0,05 = 1 V.

171. *D*

Lorsque l'on stimule les filaments a et b simultanément l'intensité totale utilisée est de 0,2 + 0,2 = 0,4 V.

172. *B – D*

La somme des amplitudes obtenues par stimulation isolée est inférieure à l'amplitude de la réponse obtenue suite à la stimulation simultanée de a + b (ligne 2-colonne C). Ceci s'explique par le fait qu'un certain nombre de motoneurones qui n'ont pas pu répondre lors d'une stimulation isolée faible ont répondus lorsque la stimulation est plus forte (0,05 + 0,05 = 1 V). On dit qu'il y a eu facilitation de la réponse des motoneurones.

173. *D*

Voir le corrigé de la question 172.

174. *A – E*

Dans ce cas, la somme des amplitudes obtenues par stimulation isolée est supérieure à l'amplitude de la réponse obtenue suite à la stimulation simultanée de a + b (ligne 3-colonne C). Lorsque la stimulation isolée est plus forte (ici 0,2 V) un nombre plus élevé de motoneurones répond. Les motoneurones qui sont innervés par des fibres en provenance des filaments a et b ne pourront donc répondre qu'à l'une des deux stimulations isolées. On dit alors que ces motoneurones sont occlus (pour la stimulation a ou pour la stimulation b) lors de la stimulation simultanée (stim a + b).

175. *E*

Voir le corrigé de la question 174.

176. *C*

Le neurone Ax2 est excitateur. Sa stimulation permet d'enregistrer des PPSE au niveau du corps cellulaire du motoneurone innervé.

177. *E*

Le neurone Ax1 est inhibiteur et Ax3 est excitateur. Leur stimulation simultanée provoque l'inhibition de l'exocytose du neurotransmetteur excitateur par le neurone Ax3. Le motoneurone innervé reste donc au repos.

178. *D*

Lorsque les PA se propagent simultanément sur Ax2 et Ax3, les PPSE qu'ils induisent au niveau du corps cellulaire du motoneurone peuvent se sommer. On parle de sommation spatiale.

179. *C*

Lorsque la fréquence des PA qui parcourent Ax2 (ou Ax3) augmente, les PPSE obtenus au niveau du corps cellulaire du motoneurone sont rapprochés dans le temps et somment leurs effets. On parle alors de sommation temporelle.

180. *E*

Les sommations de PPS ont lieu au niveau du soma d'un neurone. Pour visualiser les sommations des PPSE il est nécessaire d'introduire une microélectrode dans le corps cellulaire du motoneurone innervé par Ax2 et Ax3.

181. *E*

Le neurone Ax1 est inhibiteur et Ax3 est excitateur. Leur stimulation simultanée permet de mettre en évidence l'inhibition présynaptique.

182. *E*

S'il y a inhibition présynaptique, le motoneurone innervé par Ax2 et Ax3 ne répond pas. Il est donc possible d'enregistrer son potentiel de repos à l'aide d'une microélectrode intracellulaire.

183. *E*

Voir le corrigé de la question 182.

184. *C*

Dans l'inhibition présynaptique le neurone Ax1 libère un neurotransmetteur inhibiteur (GABA par exemple) qui entraîne un blocage du flux calcique entrant (dans la terminaison Ax3). L'exocytose du neurotransmetteur excitateur par Ax3 (acétylcholine par exemple) est alors fortement diminuée. Le motoneurone innervé par Ax2 et Ax3 ne répond donc pas.

185. *E*

Voir le corrigé de la question 184.

186. *E*

Si les effets excitateurs de Ax2 et Ax3 sont efficaces, le seuil de dépolarisation du motoneurone est atteint et un PA est émis le long de son axone. On enregistre donc un PA axonal (le PPSE ne pouvant être visualisé puisqu'il ne se propage pas).

187. *C – D*

Les PPSE (dépolarisation) et PPSI (hyperpolarisation) sont des variations de potentiel locales. N'ayant pas de période réfractaire, ils peuvent se sommer.

188. *D*

Les PPSI sont des hyperpolarisations locales (au niveau d'une membrane post-synaptique).

189. *A – B – E*

Les PA unitaires ont une amplitude d'emblée maximale (loi du tout ou rien), se propagent le long de l'axone (sans décrément). Ayant une période réfractaire, ils ne peuvent pas se sommer.

190. *B – D – E*

Les PA unitaires et les PPSE sont des variations de potentiel avec une phase de dépolarisation (flux entrant de sodium) et une phase de repolarisation (flux sortant de potassium). Les PPSE ne se propagent pas (variations locales) et les PA ne se somment pas (existence d'une période réfractaire).

191. *B*

Dans les trois cas il s'agit d'une variation de potentiel membranaire : dépolarisante (cas du PA et du PPSE) ou hyperpolarisante (cas du PPSI).

192. *D – E*

La jonction neuromusculaire est une synapse chimique. Elle est bien bloquée par le curare, un antagoniste compétitif de l'acétylcholine (mais celui-ci n'est pas libéré la terminaison axonale). L'acétylcholine libérée par la terminaison du motoneurone agit sur des récepteurs nicotiniques et il y a toujours excitation.

193. *C*

Les notions de motoneurone et de potentiel de plaque motrice montrent qu'il s'agit d'une fibre striée squelettique.

194. *D*

L'arrivée de PA dans le motoneurone (c) provoque l'activation des canaux calciques voltage-dépendant de la terminaison axonale et l'entrée de calcium (f). Le calcium est nécessaire pour libérer les vésicules synaptiques piégées par les molécules de synapsine, ce qui permettra l'exocytose de l'acétylcholine (d). L'acétylcholine diffuse dans la fente synaptique, se fixe sur ses récepteurs situés dans le sarcolemme et provoque une dépolarisation (potentiel de plaque motrice) qui crée immédiatement un PA dans la fibre musculaire (h et e). Ce PA se propage en profondeur par les tubules T (a) et stimule la libération de calcium par le réticulum jonctionnel (b). Le calcium se fixe sur la troponine C (g), ce qui permet un déplacement de la tropomyosine nécessaire pour démasquer les sites de fixation des têtes de myosine.

195. *E*

L'entrée du calcium dans le bouton axonal joue un rôle important dans l'exocytose du neurotransmetteur (voir le corrigé de la question 194).

196. *A – D – E*

Normalement un PA axonal provoque un PA dans la fibre musculaire. L'addition d'une solution de curare de concentration croissante permet de démasquer le potentiel de plaque motrice (PPM) car à partir d'une certaine concentration de curare les molécules d'acétylcholine fixées à leur récepteur sont insuffisantes pour atteindre le seuil de dépolarisation de la fibre musculaire. Il n'y a donc pas de PA musculaire. La

libération du contenu d'une vésicule synaptique (un quantum) produit un potentiel de plaque motrice miniature (PPMM) et non un PPM. Plusieurs quanta d'acétylcholine permettent la création de plusieurs PPMM dont la sommation donne le PMM.

197. *A – D*

Au repos, il existe une libération aléatoire des vésicules proches de la membrane axonale pré-jonctionnelle. Ces quantum d'acétylcholine créent des PPMM qui sont insuffisants pour produire un PPM liminaire. Il n'y a donc pas de potentiel d'action dans la fibre musculaire.

198. *C – E*

La néostigmine inhibe l'action de la cholinestérase. L'acétylcholine n'est donc pas dégradée au niveau de la fente synaptique et son action est prolongée.

199. *A – E*

La toxine botulique bloque la transmission neuromusculaire en inhibant l'exocytose de l'acétylcholine par la terminaison axonale du motoneurone. Elle inhibe en fait le flux calcique pré-jonctionnel qui libère les vésicules synaptiques.

200. *A – C – E*

Le curare est un inhibiteur compétitif de l'acétylcholine (il prend sa place au niveau des récepteurs). C'est donc un myorelaxant. Utilisé à des doses progressivement croissantes, il permet de démasquer le PPM (voir la correction de la question 196).

201. *B – C*

La succinyl choline (un analogue structural de l'acétylcholine) peut se fixer sur les récepteurs de l'acétylcholine mais n'est pas dégradée par la cholinestérase. On dit que c'est un myorelaxant dépolarisant car au départ elle induit bien une dépolarisation mais à un certain moment les récepteurs sont saturés (puisqu'elle n'est pas dégradée) et la transmission est bloquée.

202. *A – C*

Le curare prend la place de l'acétylcholine et n'induit pas de dépolarisation. On parle donc de myorelaxant non dépolarisant.

203. *A – D – E*

La myasténie grave est une faiblesse musculaire due à une diminution du nombre de récepteurs à l'acétylcholine à cause de l'action d'anticorps circulants sur les récepteurs nicotiniques. L'utilisation d'inhibiteurs de la cholinestérase permet de prolonger l'action de l'acétylcholine au niveau de la plaque motrice afin de compenser la réduction du nombre de récepteur.

204. *A – B – C*

Après action de l'acétylcholine (Ach) au niveau de la plaque motrice il y a rapidement action de la cholinestérase qui dégrade l'Ach en choline + acétate. La choline diffuse vers le système sanguin ou est captée par la terminaison axonale. La choline captée peut être réutilisée pour synthétiser l'Ach au niveau du bouton axonal.

205. *D*

La stimulation expérimentale est bidirectionnelle. Par contre les synapses chimiques sont bien unidirectionnelles.

206. *A*

Les potentiels post-synaptiques (PPSE ou PPSI) sont des variations de potentiel locales, non propagées. Ils peuvent être enregistrés au niveau d'un corps cellulaire de motoneurone (mais pas le long de l'axone).

207. *A*

Dans les synapses électriques, il n'y a pas de libération de neurotransmetteur. Des courants locaux sont transmis directement par des jonctions communicantes. La transmission de l'information est donc rapide.

208. *C*

Les PPSI sont hyperpolarisants.

209. *C*

Le GABA provoque une hyperpolarisation membranaire.

210. *E*

Au niveau du corps cellulaire d'un motoneurone, les sommations spatio-temporelle entre potentiels post-synaptiques excitateurs et inhibiteurs engendrent soit une inhibition soit une excitation selon que l'effet dépolarisant ou hyperpolarisant l'emporte.

211. *E*

L'effet de l'acétylcholine dépend du mode de transduction au niveau de la membrane post-synaptique (selon le type de récepteur, nicotinique ou muscarinique). L'acétylcholine peut donc provoquer une excitation ou une inhibition.

212. *A*

L'effet de l'acétylcholine dépend du mode de transduction au niveau de la membrane post-synaptique (voir corrigé de la question 211).

213. *B*

Le flux entrant de calcium dans la terminaison présynaptique est bien nécessaire à la libération du neurotransmetteur mais ce n'est pas ce flux de calcium qui est responsable du potentiel d'action propagé présynaptique.

214. *A*

L'inhibition post-synaptique est due à la libération d'un neurotransmetteur inhibiteur (GABA par exemple) par l'élément pré-synaptique.

215. *C*

La transmission synaptique est bloquée par l'absence de libération de neurotransmetteur par l'élément présynaptique.

216. *A*

Voir le corrigé de la question 215.

217. *C*

Le flux de calcium entrant présynaptique permet la libération des vésicules synaptiques (elles se détachent des molécules de synapsine) et leur progression vers la membrane pré-synaptique.

218. *C*

Les potentiels post-synaptiques ne se propagent pas.

219. *E*

Dans une synapse chimique le neurotransmetteur doit être rapidement dégradé afin de maintenir la fonctionnalité synaptique.

220. *C*

Dans la sommation spatiale les deux PPSE sont induits par des influx arrivant simultanément sur deux axones présynaptiques (et non pas sur un même axone présynaptique).

221. *E*

Les PPS n'ont pas de période réfractaire et peuvent donc se sommer (sommation temporelle et spatiale).

222. *A*

Le curare est un inhibiteur compétitif de l'acétylcholine au niveau de la plaque motrice.

223. *E*

L'hémicholine bloque la recapture de la choline vers l'élément pré-jonctionnel et finit par épuiser le stock d'acétylcholine.

224. *A*

La succinylcholine, un analogue de l'acétylcholine, provoque un potentiel de plaque motrice après sa fixation sur les récepteurs nicotiniques mais n'est pas dégradée par la cholinestérase. Elle finit donc par bloquer la transmission neuromusculaire.

225. *C*

L'acétylcholinestérase n'est pas recaptée par la terminaison axonale. C'est une ecto-enzyme située au niveau du sarcolemme. Elle dégrade l'acétylcholine au niveau de la fente synaptique.

226. *C*

Normalement un potentiel d'action axonal provoque un potentiel d'action dans la fibre musculaire. La quantité d'acétylcholine libérée est suffisante pour donner un PPM qui atteint le seuil critique. Il n'y a pas de sommation de plusieurs PPM.

227. *E*

Les récepteurs sensibles sont disséminés (exemples : fuseau neuromusculaire, organe tendineux de Golgi) ou organisés dans les organes des sens (exemples : photorécepteurs de la rétine, organe de Corti). Les récepteurs sensibles répondent spécifiquement à leur stimulus adéquat.

228. *D*

Les fuseaux neuromusculaires, les organes de Golgi, les nocicepteurs, les cryorécepteurs et les thermorécepteurs sont des récepteurs disséminés. Les photorécepteurs sont récepteurs organisés (cônes et bâtonnets de la rétine).

229. *C – D – E*

Les fuseaux neuromusculaires, les corps de Golgi, les récepteurs de Pacini, les cellules de Merkel et les corpuscules de Meissner sont des mécanorécepteurs. Cependant les fuseaux neuromusculaires et les corps de Golgi sont des mécanorécepteurs profonds (ne sont pas situés au niveau cutané).

230. *A – C*

Les fuseaux neuromusculaires, les organes de Golgi et les récepteurs articulaires sont des récepteurs proprioceptifs sensibles à des stimulis mécaniques (étirement, contraction). Ils jouent un rôle dans la sensibilité profonde et servent à détecter la position d'une articulation ou la longueur d'un muscle.

231. *C*

Les cryorécepteurs sont sensibles à l'abaissement de température et les thermorécepteurs vrais à l'augmentation de température.

232. *E*

Les chémorécepteurs sont sensibles à la constitution chimique des liquides de l'organisme.

233. *D*

Les nocicepteurs sont responsables de la sensibilité douloureuse qui est conduite par des fibres non myélinisées de faible diamètre.

234. *D*

En cas de lésion, il y a libération de substances algogènes qui stimulent les nocicepteurs (bradykinine, la sérotonine, l'histamine).

235. *C*

Au niveau d'un récepteur sensible la transduction est le processus qui permet la transformation du signal stimulant (physique ou chimique) en message électrique (décharge de potentiels d'action) sur les fibres afférentes.

236. *B*

Le stimulus adéquat des fuseaux neuromusculaire est l'étirement.

237. *A*

Le stimulus adéquat des organes tendineux de Golgi est la contraction ou l'étirement fort .

238. *B*

239. *D*

La transduction produit un potentiel générateur qui est fonction de l'intensité de stimulation. Plus le potentiel générateur est important plus la fréquence de décharge des fibres afférentes augmente. L'amplitude des PA reste constante (loi du tout ou rien)

240. *D*

Un choc bref provoque l'étirement de l'élément annulospiral.

241. *B*

Cette expérience permet d'apprécier le type d'adaptation d'un récepteur sensible. Le récepteur tonique s'adapte lentement. On remarque dans ce cas une décharge élevée de PA lorsque le stimulus est appliqué (réponse ON). La fréquence des PA s'atténue ensuite lentement durant le reste de la période d'application du stimulus. C'est ce qu'on appelle l'adaptation.

242. *B*

Voir le corrigé de la question 241.

243. *C*

Les corpuscules de Pacini sont sensibles aux vibrations et analysent la fréquence des vibrations (ou variation de vitesse de variation du stimulus). On les qualifie de récepteurs d'accélération et sont retrouvés au niveau cutané et au niveau profond (muscle, tendon).

244. *A*

Voir le corrigé de la question 241.

245. *B – E*

Certains récepteurs s'adaptent rapidement. Ils induisent une décharge lors de l'application du stimulus (réponse ON). La fréquence des PA s'atténue ensuite rapidement. Ces récepteurs sont qualifiés de phasiques. Ils sont sensibles aux variations d'intensité du stimulus. Certains récepteurs phasiques déchargent lors de l'application du stimulus (effet ON) et lors de l'arrêt d'application du stimulus (effet OFF).

246. *C*

La cocaïne (ou la novocaïne) est un anesthésique qui élève le seuil de réponse du récepteur. Il est alors possible de mettre en évidence un potentiel générateur qui n'engendre pas de PA sur la fibre afférente.

247. *C*

Voir le corrigé de la question 246.

248. *C*

L'élément annulospiral est reliée à la fibre afférente I_A.

249. *D*

Les organes tendineux de Golgi sont reliés aux fibres afférentes I_B. Ils sont sensibles à l'étirement fort du muscle. Leur stimulation provoque une décharge de PA sur les fibres I_B.

250. *D*

Les organes tendineux de Golgi sont également sensibles à la contraction (qui provoque une traction sur les tendons).

251. *C – E*

Suite à la contraction d'un muscle, les fuseaux neuromusculaires sont inhibés (élément annulospiral replié), il y a donc un arrêt des décharges de PA sur les fibres I_A. Par contre les organes de Golgi sont stimulés et des PA sont propagés sur les fibres I_B.

252. *A – B – C*

Les corpuscules de Meissner sont des mécanorécepteurs cutanés sensibles au toucher qui analysent les vitesses de variation de pression au niveau de la peau. Les mécanorécepteurs qui analysent les vibrations sont les corpuscules de Pacini.

253. *C – E*

Les fibres sensitives responsables de la douleur lente sont amyéliniques, de faible diamètre et appartiennent au groupe C ou au groupe IV.

254. *C – D*

Les fibres afférentes secondaires des fuseaux neuromusculaires sont myélinisées et appartiennent au groupe II. Elles sont de diamètre moyen (inférieur à celui des fibres I_A ou I_B).

255. *B – C – E*

Les thermorécepteurs vrais renseignent sur l'augmentation de la température. Lorsque le potentiel de récepteur (ou potentiel générateur qui est une dépolarisation locale) atteint le seuil de dépolarisation, des potentiels d'action naissent sur la fibre sensitive.

256. *A – C – E*

Le stimulus est la lumière (les photons). La transduction du signal aboutit dans ce cas particulier à une hyperpolarisation du récepteur.

257. *C – E*

La fovéa centrale contient uniquement des cônes. Chaque cône est connecté à une seule fibre du nerf optique. Ce qui explique son fort pouvoir séparateur (forte acuité visuelle) lorsque la luminosité est importante. Le point aveugle ne contient pas de cellules photoréceptrices (ni cônes, ni bâtonnets).

258. *A – D – E*

La rétine périphérique humaine est très sensible aux faibles éclairements grâce aux propriétés de sommation spatiale des cellules photoréceptrices (particulièrement les bâtonnets plus nombreux). A ce niveau de la rétine des groupes de cônes et bâtonnets convergent ensembles vers une seule fibre du nerf optique. L'acuité visuelle est donc inférieure à celle de la rétine centrale. Cependant cette région de la rétine est particulièrement sensible aux faibles éclairements grâce aux propriétés de sommation des bâtonnets.

259. *A – B – C*

En fonction de la luminance il existe trois domaines de vision : (1) diurne où la longueur d'onde la mieux vue est 550 nm ; (2) crépusculaire pour lequel on ne peut définir une longueur d'onde optimale puisque la courbe de visibilité ne peut pas être tracée ; (3) nocturne où la longueur d'onde la mieux vue est 550 nm. La rétine périphérique est plus sensible à faible luminance (vision nocturne), c'est donc les bâtonnets (plus nombreux dans la rétine périphérique) qui sont responsables de la vision nocturne. Alors qu'à forte luminance (vision diurne) la sensibilité des cônes est plus élevée. La rhodopsine est le pigment photosensible des bâtonnets alors que les cônes contiennent trois types de pigment différents (pigments rouge, vert et bleu responsables de la vision des couleurs).

260. *A – D – E*

Les cônes sont sensibles à la qualité de la lumière et sont responsables de la vision des couleurs. Chez l'homme il existe trois types de cônes (à pigment rouge, à pigment vert et à pigment bleu). Les spectres d'absorption de ces pigments se chevauchent, ce qui permet de reconnaître toutes les couleurs du spectre visible. En vision nocturne, c'est la sensibilité des bâtonnets qui prédomine. Les cônes à pigment bleu (dont la proportion est faible) participent uniquement à la vision des couleurs alors que les cônes verts et rouges (qui sont majoritaires) participent à l'analyse de l'intensité lumineuse.

261. *B – D – E*

A forte luminance, les cônes assurent la vision diurne (ou photopique). A basse luminance (vision nocturne), c'est les bâtonnets qui prennent le relais au cours de l'adaptation à l'obscurité. Donc les cônes s'adaptent les premiers (plus rapidement) à l'obscurité. Les cônes ont une forte acuité visuelle (voir corrigé de la question 257) et sont capables de discriminer différentes longueurs d'onde du fait de la présence de trois pigments différents (vision des couleurs).

262. *A – D – E*

Les bâtonnets ne sont sensibles qu'à la luminance et ne font pas de discrimination entre les différentes longueurs d'onde car ils ne contiennent qu'un seul type de pigment (la rodhopsine). Ils assurent la vision à faible luminance (vision nocturne) et s'adaptent donc rapidement. Ils ont une acuité visuelle faible compte tenu de leur topographie (revoir le corrigé de la question 258).

263. *E*

Voir les corrigés des questions 261 et 262.

264. *B – D – E*

L'action des photons sur la rétine provoque une isomérisation du rétinal 11-cis (qui constitue, avec l'opsine, la rhodopsine) en rétinal tout-trans. Au cours de cette réaction il y a formation de composés intermédiaires dont la métarhodopsine I et la métarhodopsine II. La vitamine A est nécessaire à la régénération de la rhodopsine (mais n'est pas transformées en rétinal tout-trans).

265. *E*

Sous l'action des photons, la rhodopsine interagit avec la transducine (une protéine G) pour l'activer. La transducine active à son tour la phophodiestérase (PDE). La PDE transforme alors le GMPc en 5'-GMPc, ce qui provoque la fermeture des canaux sodiques et une hyperpolarisation (c'est à dire que le potentiel de repos du photorécepteur qui est faible passe de – 20 mV environ à – 50 mV environ).

266. *A – B – E*

Voir le corrigé de la question 265.

267. *A – C – E*

Sous l'effet de la lumière les canaux sodiques GMPc-dépendants se ferment (revoir le corrigé de la question 265). Parallèlement il y a diminution du calcium intracellulaire (qui emprunte également des canaux GMPc-dépendant). La chute du calcium intracellulaire provoque l'activation de la guanylate cyclase et l'inhibition de la PDE. Il en résulte donc une augmentation du taux intracellulaire de GMPc et le retour du courant d'obscurité dépolarisant (à nouveau entrée de sodium par les canaux GMPc-dépendant).

268. *A – B – C*

Les neurones bipolaires font synapse sur les cônes et les bâtonnets. Leur champ récepteur est constitué de deux régions concentriques (centre et périphérie). Lorsqu'un spot se projette sur la région centrale du champ récepteur, certains neurones se dépolarisent (cellules « centre ON ») et d'autres s'hyperpolarisent (cellules « centre OFF »). Cependant à chaque type de champ « centre ON » et « centre OFF » correspond une périphérie antagoniste.

269. *D*

L'illumination d'une zone intermédiaire entre centre et périphérie d'un champ récepteur entraîne une réponse de type « ON-OFF ».

270. *E*

L'illumination de la totalité d'un champ récepteur se traduit par une absence de réponse.

271. *B – C – D*

Les cellules ganglionnaires de la rétine sont le troisième élément du circuit convergent après les photorécepteurs et les cellules bipolaires (donc elles ne sont pas en contact synaptique avec les photorécepteurs). Il existe trois types de cellules ganglionnaires (type X, Y et W). Les cellules toniques (type X) répondent durant toute

la durée d'application du stimulus lumineux par une augmentation de la fréquence des PA (type ON soutenu) ou par une diminution de la fréquence des PA (type OFF soutenu). Les cellules phasiques (type Y) répondent aux variations d'application du stimulus lumineux. Dans ce cas il y a augmentation de la fréquence de décharge à l'application du stimulus (type ON transitoire) ou à l'arrêt de la stimulation (type OFF transitoire) ou les deux (type ON-OFF). Les cellules W ont des réponses toniques et phasiques.

272. *A – B – C – D*

Les cellules ganglionnaires qui participent au codage des couleurs sont les cellules de type X particulièrement localisées dans la fovéa. Leurs réponses sont de type tonique. Elles sont dites à opposition chromatique car elles présentent un champ récepteur à deux zones concentriques avec effet « ON » ou « OFF » pour une couleur au centre et effet opposé (« OFF » ou « ON ») pour une autre couleur à la périphérie.

273. *A – E*

Les cellules horizontales de la rétine sont en contact synaptique avec les photorécepteurs. De part leur grande taille et leurs contacts avec les cellules bipolaires et les photorécepteurs, leur champ récepteur est très étendu. Ceci est en accord avec leur rôle dans la résolution spatiale du mouvement d'un spot lumineux.

274. *A – C – E*

Les basses fréquences sont reliées à : l'apex cochléaire, au noyau cochléaire antéro-ventral et à la région rostrale du cortex auditif.

275. *C*

276. *A – C – D*

Les hautes fréquences sont reliées à : la base de la cochlée, au noyau cochléaire postéro-dorsal, à la région caudale du cortex auditif.

277. *A – E*

La fonction de localisation spatiale des sons est attribuée au cortex auditif et au complexe olivaire supérieure.

278. *A – D*

La fonction de codage de la fréquence, de l'intensité et de la durée du son est attribuée au cortex auditif et au noyau cochléaire.

279. *C*

La discrimination spatiale entre deux sons simultanés survient à partir de l'olive supérieure.

280. *E*

281. *D*

282. *E*

L'équilibration n'est pas associée aux cinq sens habituels parce que c'est un système sensoriel travaillant inconsciemment et qui met en jeu un ensemble de processus intégrés qui nous renseignent sur la position de la tête dans l'espace.

283. *C*

Le centre d'intégration des messages labyrinthiques est le noyau vestibulaire.

284. *A*

285. *B – E*

Le noyau vestibulaire médian redistribue les informations vestibulaires vers la moelle et le cervelet. Il contribue au maintien de la posture.

286. *A – E*

Le noyau vestibulaire latéral redistribue les informations vestibulaires vers la moelle. Il contribue au maintien de la posture.

287. *B – E*

Le noyau vestibulaire descendant redistribue les informations vestibulaires vers le cervelet. Il contribue au maintien de la posture.

288. *A – C – D*

Le noyau vestibulaire supérieur redistribue les informations vestibulaires vers les noyaux oculomoteurs. Il contribue à l'inhibition intercommissurale et à la stabilisation du champ visuel.

289. *B – E*

Les récepteurs olfactifs sont localisés dans l'épithélium olfactif de la muqueuse nasale. Il s'agit de véritables neurones qui conduisent des PA.

290. *A – B – D*

Les nerf olfactifs correspondent à la première paire de nerfs crâniens et sont constitués de fibres non myélinisées à conduction lente (groupe C).

291. *B – D – E*

Les cellules réceptrices sont localisées dans les bourgeons gustatifs. Ces cellules ont un plateau strié (microvillosité) développé qui augmente leur surface de contact avec les substances. Ces cellules ne sont pas de véritables neurones. Le tiers postérieur de la langue détecte l'acide et l'amer et est caractérisé par des papilles foliées et des circumvallées. Le 2/3 antérieurs de la langue ont des papilles fongiformes et détectent le salé et le doux.

292. *D*

Il existe deux voies de transduction possibles au niveau d'un récepteur olfactif : la voie de l'AMPc et la voie des phosphoinositides. Dans les deux cas le mode de transduction passe par l'activation d'une protéine G qui active à son tour l'adénylate

cyclase (cas de la voie de l'AMPc) ou la phospholipase C (cas de la voie des phosphoinositides). La voie développée dans les QCM 292 à 296 est la voie de l'AMPc : activation de la protéine G → activation de l'adénylate cyclase → formation de l'AMPc à partir de l'ATP → activation des canaux sodiques et genèse d'un potentiel de récepteur → genèse du potentiel d'action.

293. *D*

Voir le corrigé de la question 292.

294. *E*

Voir le corrigé de la question 292.

295. *E*

Voir le corrigé de la question 292.

296. *E*

Voir le corrigé de la question 292.

297. *C*

Voir le corrigé de la question 292.

298. *D*

Le potentiel de repos des photorécepteurs est moins négatif (environ – 30 mV) que celui enregistré généralement dans les neurones (environ – 70 mV) car dans les photorécepteurs au repos, l'entrée passive de sodium est supérieure à la sortie active de sodium.

299. *B*

L'apex de la membrane basilaire répond surtout aux basses fréquences alors que sa base répond aux fréquences élevées. Il existe également une tonotopie dans le noyau cochléaire. Le noyau cochléaire postérodorsal répond surtout aux fréquences élevées et le noyau cochléaire antéroventral aux basses fréquences.

300. *B*

Voir le corrigé de la question 299.

301. *A*

L'équilibration est un ensemble de processus intégrés qui informe sur la position de la tête dans l'espace et qui permettent le maintien de l'équilibre. Elle n'est pas associée aux cinq sens habituels (vision, audition, olfaction, gustation, somesthésie) car il s'agit d'un système sensoriel travaillant inconsciemment.

302. *D*

Le déplacement des stéréocils vers le kinocil des cellules ciliées vestibulaires induit une dépolarisation (suite à une entrée de potassium) de la membrane latéro-basale qui se poursuit par une entrée de calcium, une libération de glutamate et la genèse d'un PA.

303. *E*

Inversement à la situation de la question 302, l'éloignement des stéréocils par rapport au kinocil induit une hyperpolarisation (donc une inhibition des cellules vestibulaires).

304. *A – D*

Le réflexe myotatique est une contraction d'un muscle suite à son étirement. Son délai de réponse est court puisque le circuit neuronal met en jeu une synapse centrale (fibres senstives I_A → Fibres motrices $A\alpha$).

305. *B – D – E*

Le réflexe myotatique est localisé puisque c'est le muscle étiré qui se contracte. La latence (ou délai de réponse) est courte puisqu'il est monosynaptique. Il est également appelé réflexe d'étirement en raison du stimulus qui ptovoque la réponse.

306. *A*

C'est l'étirement qui provoque la décharge des fibres I_A.

307. *C*

La réponse à l'étirement du muscle provoque la contraction du muscle lui même (et non de son antagoniste).

308. *A – C – D*

Suite à l'étirement du muscle le fuseau neuromusculaire (et donc l'élément annulospiral qui est relié à la fibre I_A) est étiré.

309. *C – D*

Le fuseau neuromusculaire est un mécanorécepteur. Les fibres musculaires intrafusoriales sont innervées par les fibres $A\gamma$ (et non pas $A\alpha$). C'est un récepteur à adaptation lente (la fréquence de décharge des PA durant l'application du stimulus est élevée à l'application du stimulus puis diminue lentement).

310. *B – C – E*

Lorsque l'élément annulospiral est étiré, les fibres I_A conduisent les PA vers la moelle (codage en fréquence). Les fibres I_A sont myélinisées, ont un gros diamètre (autour de 20 µm) et conduisent donc rapidement les PA (vitesse de conduction d'environ 100 m/s).

311. *C – E*

Les fibres I_A s'articulent avec les motoneurones $A\alpha$. L'information nerveuse efférente est alors conduite vers le muscle squelettique par les fibres $A\alpha$ qui sont également myélinisées, à gros diamètre (autour de 15 µm) et à vitesse de conduction rapide (vitesse de conduction d'environ 80 m/s).

312. *A – D – E*

Dans le réflexe rotulien un choc bref est appliqué sur le tendon du quadriceps. Le muscle est donc étiré et les fuseaux neuromusculaires sont activés. Le circuit neuronal

comprend donc les fibres I_A puis Aα (circuit monosynaptique). En réponse au choc bref, le quadriceps se contracte et provoque l'extension de la jambe.

313. *A – B – C – E*

Voir le corrigé de la question 312.

314. *C – D*

Le réflexe myotatique inverse est un réflexe de protection lorsque l'étirement d'un muscle devient trop important. Il met en jeu l'activation des organes de Golgi, puis des fibres I_B qui inhibent les motoneurones Aα via des interneurones GABAergiques. C'est donc un circuit neuronal disynaptique (I_B → interneurone inhibiteur → Aα). Dans ce cas le muscle étiré fortement se relâche.

315. *A – C – E*

Voir le corrigé de la question 314.

316. *A – C – D*

Il contrôle la tension d'un muscle et joue donc un rôle important dans la régulation de la posture. Sa latence est plus élevée que celle du réflexe myotatique puisque c'est un réflexe disynaptique.

317. *A – D*

La fibre nerveuse « A » est une fibre afférente I_B. Elle est en relation avec l'organe tendineux de Golgi. Les fibres I_B sont myélinisées, à gros diamètre (autour de 16 µm) et conduisent rapidement l'influx nerveux (vitesse de conduction d'environ 90 m/s).

318. *A – D – E*

La fibre nerveuse « B » est une fibre afférente I_A. Elle est en relation avec l'élément annulospiral. Les fibres I_A sont myélinisées, à gros diamètre (20 µm) et conduisent rapidement l'influx nerveux (environ 100 m/s).

319. *B – C – D*

La fibre nerveuse « C » est une fibre efférente Aγ. Elle innerve les fibres musculaires intrafusoriales. Les fibres Aγ sont myélinisées, à diamètre moyen (environ 8 µm) et à vitesse de conduction moyenne (environ 40 m/s).

320. *D – E*

La fibre nerveuse « D » est une fibre efférente Aα qui innerve les fibres musculaires extrafusqriales. Les fibres Aα sont myélinisées, à gros diamètre (environ 15 µm) et à vitesse de conduction rapide (environ 80 m/s).

321. *A – C – E*

La fibre nerveuse « E » est une fibre Aα du muscle antagoniste (muscle 2).

322. D – E

Les corps cellulaires des fibres Ia et Ib sont dans un ganglion rachidien (spinal) et appartiennent à des neurones unipolaires (ou faux bipolaires).

323. *B – C – E*

Le motoneurone Aα est multipolaire. Situé dans la corne ventrale de la substance grise, c'est un lieu ou convergent des dizaines de fibres afférentes et que l'on appelle : la voie finale commune.

324. *A – E*

Le motoneurone Aγ est dans la substance grise ventrale. Il reçoit des fibres des centres supérieurs (formation réticulée facilitatrice ou inhibitrice) mais ne contacte pas de synapse avec I_A ou I_B.

325. *C – D*

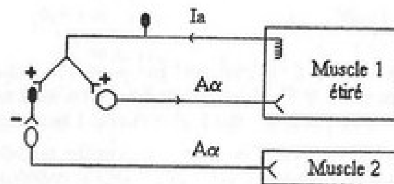
L'étirement faible stimule les FNM et provoque donc une décharge sur les fibres I_A. Les motoneurones Aα sont activés à leur tour et le muscle étiré se contracte (muscle 1).

326. *C – E*

Le muscle 1 se contracte mais son antagoniste (muscle 2) est inhibé. Les motoneurones du muscle 2 sont inhibés par des synapses GABAergiques (via des interneurones). Il est donc possible d'enregistrer des PPSI au niveau du corps cellulaires des motoneurones innervant le muscle 2 (fibres E). On ne peut donc pas observer une décharge de PA sur la fibre E (Aα) ni sur la fibre C (l'influx nerveux ne remonte pas Aγ suite à l'étirement des FNM).

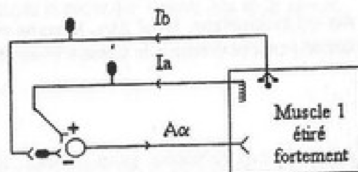
327. *C – D*

Lorsqu'un réflexe agit dans un sens donnés, le muscle dont l'action tendrait à s'opposer à ce réflexe est inhibé, c'est ce qu'on appelle l'inhibition réciproque. Les fibres I_A du muscle 1 (qui est étiré) stimulent les motoneurones Aα du muscle 1 et inhibent par des collatérales (via des interneurones GABAergiques) les motoneurones qui innervent le muscle antagoniste (muscle 2). C'est ce qu'on appelle l'innervation réciproque.



328. *B – C*

Si l'étirement du muscle 1 est trop fort le seuil de réponse des récepteurs tendineux (organes de Golgi) est atteint. Il y a donc une décharge sur les fibres A (I_B) et les fibres B (I_A). Les fibres I_B font synapse avec des interneurones Gabaergiques qui inhibent les motoneurones qui innervent le muscle 1. Il s'agit d'un circuit de rétrocontrôle qui contrôle la tension du muscle et qui joue un rôle dans la régulation de la posture.



329. *C – E*

L'activation des fibres I_B provoque l'inhibition des motoneurones du muscle 1 (voir le circuit neuronal du corrigé de la question 328) via des interneurones gabaergiques. Il n'y a donc pas de décharge sur la fibre D (Aα). Cette inhibition post-synaptique peut être appréciée par l'enregistrement de PPSI à l'aide d'une microélectrode introduite dans le corps cellulaire de la fibre D. Dans ces conditions, le muscle 1 ne se contracte pas.

330. *D*

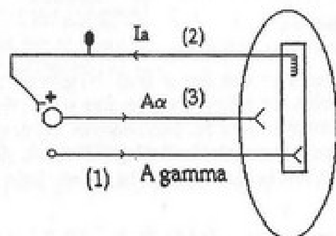
Suite à la stimulation de la fibre D (Aα) le muscle 1 se contracte. Il y a donc activation des récepteurs de Golgi alors que le FNM est inhibé (car l'élément annulospiral s'est replié lors de la contraction). Il s'en suit une décharge orthodromique sur les fibres A (I_B).

331. *A – C – D – E*

Les fibres A (I_B) libèrent de l'acétylcholine qui active les interneurones GABAergiques. Ces derniers inhibent les fibres D (Aα) du muscle qui vient de se contracter. L'inhibition est de type post-synaptique. Il est donc possible d'enregistrer des PPSI à l'aide d'une microélectrode introduite dans le corps cellulaire de la fibre D (Aα).

332. *C – D – E*

La stimulation des fibres C (fibres Aγ) provoque la contraction des fibres musculaires intrafusoriales (1), le FNM est étiré et des PA naissent sur les fibres Ia (2). Les motoneurones du muscle 1 sont activés (3) et le muscle 1 se contracte.

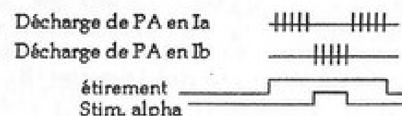


333. *A – C – E*

Suite à la stimulation des fibres C (Aγ) il est possible d'enregistrer des PPSE au niveau du corps cellulaire des fibres D (motoneurones Aα) puisque les motoneurones son activés par les terminaisons I_A (qui libèrent de l'acétylcholine). Les terminaisons de la fibre D libèrent de l'acétylcholine au niveau de la plaque motrice.

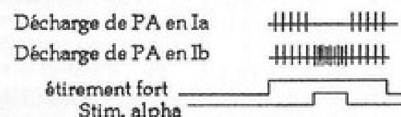
334. *A – D – E*

Seul le FNM est stimulé (et seule I_A décharge) sous l'effet de l'étirement faible. Mais pendant la stimulation Aα le muscle se contracte. Les récepteurs tendineux sont donc stimulés et I_B décharge alors qu'il y a un silence en I_A. L'aspect des décharges avant, pendant et après la stimulation Aα est reproduit ci-dessous :



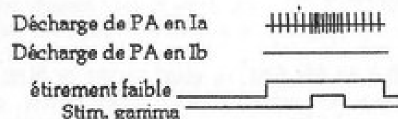
335. *A – C – D*

Si l'étirement est fort le FNM et les récepteurs de Golgi sont stimulés. Il y a donc une décharge en I_A et I_B avant et après la stimulation Aα . Mais pendant la stimulation Aα le muscle se contracte (contraction des fibres extrafusoriales) et seuls les récepteurs tendineux sont stimulés. Il y a donc un silence en I_A et une décharge plus intense en I_B. L'augmentation de la fréquence des PA en I_B est liée à l'effet « étirement + contraction ». L'aspect des décharges avant, pendant et après la stimulation Aα est reproduit ci-dessous :



336. *B – E*

Seul le FNM est stimulé (et seule I_A décharge) sous l'effet de l'étirement faible. Pendant la stimulation Aγ les fibres intrafusoriales se contractent, ce qui accentue la stimulation du FNM. La fréquence des PA sur I_A augmente sous l'effet de l'étirement plus stimulation Aγ.



337. *B – C*

Si l'étirement est fort le FNM et les récepteurs de Golgi sont stimulés. Il y a donc une décharge en I_A et I_B avant, pendant et après la stimulation Aγ. Cependant, pendant la stimulation Aγ les fibres intrafusoriales sont stimulées et la fréquence des décharges des fibres I_A augmente.

338. *A*

Les fibres mises en jeu dans le réflexe de Hoffman sont : I_A et Aα.

339. *C*

Lorsque la stimulation est faible, seules les fibres I_A (plus excitables) répondent et provoquent une contraction réflexe du muscle (trajet emprunté : I_A → Aα → fibres extrafusoriales). Plus l'intensité de stimulation augmente plus le nombre de motoneurones stimulés directement augmente et plus l'amplitude de la réponse directe (non réflexe) du muscle augmente (tracés D, C et A). Donc on obtient dans l'ordre des intensités décroissantes : le tracé A, le tracé C, le tracé D puis le tracé B.

340. *E*

Les réponses réflexes font suite à la stimulation directe des fibres I_A. Le FNM n'est donc pas impliqué.

341. *C*

A l'aide d'électrodes déposées sur la peau du mollet, on enregistre l'activité électrique musculaire (électromyogramme).

342. *C – D*

La réponse du tracé A est précoce. Il s'agit d'une réponse directe du muscle (motoneurones → fibres extrafusoriales). Elle a été obtenue suite à une stimulation forte qui a recruté directement les motoneurones.

343. *B – C*

La réponse du tracé B est tardive. Il s'agit d'une réponse réflexe du muscle. Elle a été obtenue suite à une stimulation faible qui à entraîné l'activation de la voie suivante : fibres I_B → motoneurones → fibres extrafusoriales.

344. *B – D*

Voir le corrigé de la question 342.

345. *A – C*

Voir le corrigé de la question 343.

346. *C – E*

Lorsque la stimulation est très forte, un grand nombre de fibres Aα et I_A sont excitées. On enregistre donc une réponse directe (qui est précoce, non réflexe) du muscle (trajet emprunté : Aα → fibres extrafusoriales). Lorsque la volée afférente (voie réflexe) atteint la moelle, les fibres Aα sont en période réfractaire. Il n'y donc pas de réponse réflexe du muscle.

347. *A – B*

Lorsque la stimulation est faible, seules les fibres I_A (plus excitables) répondent et provoquent une contraction réflexe du muscle (trajet emprunté : I_A → Aα → fibres extrafusoriales). La réponse recueillie est donc tardive.

348. *C*

La percussion légère entraîne l'étirement du muscle et donc l'activation des FNM.

349. *B – E*

Suite à la percussion il y d'abord un délai lié au mécanisme de transduction qui aboutit à l'activation des FNM et un délai de conduction, sur le circuit neuronal I_A → Aα → fibres extrafusoriales, qui est plus important que dans l'expérience de Hoffman. La réponse réflexe obtenue est donc un peu plus tardive que celle des tracés B, C et D de la figure 15.

350. *B – D*

La percussion du tendon Achiléen provoque une décharge sur I_A puis l'activation (par voie réflexe : I_A → Aα) des motoneurones du muscle étiré.

351. *B – C – E*

Le réflexe tendineux de Golgi est également appelé réflexe myotatique inverse. Lorsqu'un muscle se contracte, les récepteurs tendineux de Golgi (disposés en série avec les fibres musculaires extrafusorales) détectent la tension musculaire. La réponse réflexe est alors le relâchement du muscle contracté. Le circuit neuronal mis en jeu est disynaptique (I_B → interneurone inhibiteur → Aα).

352. *A – C – D*

Le réflexe extéroceptif ipsilatéral de flexion (ou nociceptif de flexion ipsilatérale) est obtenu par exemple par application d'un stimulus douloureux à la surface du membre inférieur. La stimulation provoque le retrait du membre stimulé par contraction des muscles fléchisseurs ipsilatéraux de la cheville, du genou et de la hanche. Alors que les fléchisseurs se contractent, leurs antagonistes ipsilatéraux sont inhibés (principe de l'inhibition réciproque). Ce réflexe : (1) est polysynaptique, donc la latence de réponse est longue ; (2) n'est pas localisé puisqu'il intéresse plusieurs groupes musculaires (réponse diffuse) ; (3) met en jeu les fibres nociceptives (groupe III ou IV) qui sont excitées par un stimulus douloureux.

353. *A – C – E*

Le réflexe rotulien est utilisé en clinique pour tester l'intégrité des voies nerveuses afférentes et efférentes. Un choc bref appliqué sur le tendon du quadriceps provoque une secousse musculaire brève dite « réaction phasique » du réflexe myotatique. L'étirement bref active les fuseaux neuromusculaires. Le circuit neuronal mis en jeu est monosynaptique. En réponse au choc bref, le quadriceps se contracte et provoque l'extension de la jambe.

354. *A – B – C – E*

Voir le corrigé de la question 352.

355. *C – D*

Voir le corrigé de la question 351.

356. *A – C – E*

Le réflexe controlatéral d'extension (extension des muscles opposés au côté stimulé) suit plus tardivement le réflexe ipsilatéral de flexion car le nombre de synapses mis en jeu est encore plus important. Il contribue à maintenir dans une posture relativement normale, un animal dont un membre participe à un réflexe de flexion. Il est polysynaptique, diffus, à latence longue. La post-décharge polysynaptique prolongée permet de maintenir les muscles contractés pendant un certain temps.

357. *A – B – C*

Voir le corrigé de la question 356.

358. *A – B – C – E*

Le réflexe extéroceptif ipsilatéral d'extension est la contraction des extenseurs, suite à une stimulation extéroceptive (contact de la plante des pieds avec le sol, pression appliquée entre les coussinets plantaires). Ce réflexe est polysynaptique et met en jeu plusieurs segments médullaires car de nombreux extenseurs sont activés. Le signe de Babinski (retrouvé lors de lésions du faisceaux pyramidal) est une flexion dorsale (un redressement) du gros orteil et serait l'ébauche du réflexe ipsilatéral de flexion de Sherrington (questions 352 et 354).

359. *C – E*

Le choc spinal est une abolition temporaire des réflexes qui fait suite à la suppression brutale des influx suprasegmentaires facilitateurs sur la moelle (par section transversale de la moelle).

360. *C – D – E*

Un corps cellulaire de motoneurone est la voie finale commune vers laquelle convergent plusieurs dizaines de fibres afférentes (excitatrices ou inhibitrices). C'est à ce niveau qu'il y a intégration de l'information afférente.

361. *A*

La relation entre intensité de stimulation et l'étendue de la réponse réflexe n'est pas aléatoire mais obéit aux lois de Pflüger. Lorsque la patte postérieure d'une grenouille décapitée est plongée dans une solution très diluée d'HCl, mais de concentration suffisante pour atteindre le seuil d'excitabilité, on observe une flexion des extrémités digitales de la patte ipsilatérale (loi de localisation). L'augmentation progressive de la concentration d'HCl permet de mettre en évidence par la suite : (1) la flexion de la patte ipsilatérale (loi d'unilatéralité) ; (2) la flexion des deux pattes postérieures (loi de symétrie); (3) la flexion des quatre membres (loi de d'irradiation) ; (4) la contraction de toute la musculature de l'animal (loi de généralisation).

362. *C*

Voir le corrigé de la question 361.

363. *D*

Voir le corrigé de la question 361.

364. *E*

Voir le corrigé de la question 361.

365. *B*

Voir le corrigé de la question 361.

366. *B*

Voir le corrigé de la question 359.

367. *A – E*

Si on tient compte des sections réalisées, les fibres $A\alpha$ (fibre C) et $A\gamma$ (fibre B) sont considérées comme des fibres afférentes du muscle.

368. *B – C*

Si on tient compte des sections réalisées, la fibre I_A (fibre A) est une fibre efférente du muscle.

369. *A – D – E*

L'activation des fibres nerveuses $A\gamma$ entraîne la contraction des fibres musculaires intrafusoriales → le FNM est étiré → activation des fibres I_A → activation réflexe des motoneurones $A\alpha$ → contraction des fibres musculaires extrafusoriales. Ce système régule la tension des fuseaux neuromusculaires et joue un rôle dans le tonus musculaire.

370. *A – D*

La traction légère provoque une stimulation des FNM et une décharge I_A (réponse A de la figure 16). Le muscle est alors au repos (tracé plat M1).

371. *A – C*

L'effet de la traction légère plus la stimulation $A\gamma$ (fibre B) provoque une décharge encore plus forte sur I_A (réponse B de la figure 16). Le muscle est toujours au repos (tracé plat M2).

372. *B*

Voir le corrigé de la question 371.

373. *B – E*

Dans la condition n°3, il y a une traction légère plus la stimulation $A\alpha$ (fibre C). La contraction du muscle fait disparaître la décharge des PA sur I_A. La réponse électrique est donc la réponse C de la figure 16. Pendant la contraction (réponse mécanique M3) il y a un silence I_A.

374. *B – D*

Voir le corrigé de la question 373.

375. *A – B – C*

La stimulation simultanée de Aα (fibre C) et Aγ (fibre B) provoque : (1) la contraction du muscle (tracé M4) avec arrêt passager de la décharge I_A, puis une augmentation forte et persistante de la fréquence des PA sur I_A due à l'effet Aγ (réponse D de la figure 16). Ceci montre le rôle de l'activité gamma dans l'entretien d'un état de facilitation des motoneurones Aα.

376. *C – E*

Voir le corrigé de la question 375.

377. *A – E*

Les fibres Aγ reçoivent des contacts synaptiques facilitateurs ou inhibiteurs des formations réticulées facilitatrice et inhibitrice. Ces neurones réticulo-spinaux régulent l'activité des fibres gamma.

378. *A*

Le choc spinal est une abolition temporaire des réflexes qui fait suite à la section transversale de la moelle.

379. *E*

Le réflexe de retrait (ou nociceptif de flexion) à une latence longue puisqu'il s'agit d'un réflexe polysynaptique.

380. *D*

Après étirement d'un muscle, il y a contraction du muscle étiré et inhibition du muscle antagoniste (inhibition réciproque).

381. *D*

Lorsqu'un muscle se contracte sous l'influence d'une stimulation de ses fibres motrices, la décharge des potentiels d'action en I_A s'annule puisque le FNM est inhibé. Dans ce cas, les fibres intrafusoriales sont au repos puisque le FNM est replié.

382. D

L'infiltration anesthésique au niveau du tendon modifie bien le seuil de réponse des récepteurs de Golgi mais lors du réflexe rotulien ces récepteurs ne sont pas impliqués (c'est le FNM qui est étiré).

383. *A – E*

Le système nerveux végétatif est autonome (donc involontaire) et comprend le système sympathique et le système para-sympathique. Le système somatique étant celui qui règle la vie de relation.

384. *B – C*

Les systèmes orthosympathique (ou système sympathique) et parasympathique ont des actions synergiques. Ils agissent ensemble pour qu'une fonction donnée de l'organisme puisse être réalisée. Cependant ils ont des actions antagonistes. Les corps

cellulaires des neurones préganglionnaires sont dans la substance grise centrale et les axones post-ganglionnaires sont en périphérie.

385. *D*

Les corps cellulaires des neurones préganglionnaires du système sympathique sont situés dans la moelle épinière thoracique et lombaire (corne latérale de la substance grise). La substance grise dorsale est la région d'entrée des fibres afférentes. Le ganglion spinal contient les corps cellulaires des neurones afférents. La substance grise ventrale de la moelle épinière contient les corps cellulaires des motoneurones.

386. *A – C*

Les corps cellulaires des neurones préganglionnaires du système para-sympathique sont situés soit dans le tronc cérébral, soit dans la partie terminale de la moelle épinière. Les ganglions de la chaîne para-vertébrale sont le lieu de contacts synaptiques entre axones préganglionnaires et post-ganglionnaires du système sympathique.

387. *A – C – D – E*

La contraction des muscles squelettiques est commandée par le système nerveux volontaire (somatique ou système de la vie de relation). Le système entérique est une des divisions du système végétatif. Il est constitué par le plexus sous-muqueux de Meissner et le plexus myentérique d'Auerbach qui coordonnent la motilité et les fonction sécrétoires du tractus digestif.

388. *A – B – D – E*

Les axones préganglionnaires du système sympathique sont courts et font synapse au niveau des ganglions de la chaîne para-vertébrale alors que les axones post-ganglionnaires qui font synapse sur l'organe effecteur (muscle lisse, muscle cardiaque, glande sécrétrice) sont longs. Le neurotransmetteur préganglionnaire est l'acétylcholine. Le neurotransmetteur post-ganglionnaire est l'adrénaline.

389. *A – B – D*

Dans le système para-sympathique, les ganglions végétatifs sont proches de l'organe effecteur. Les axones préganglionnaires sont longs alors que les axones post-ganglionnaires sont courts. Dans ce cas, l'acétylcholine est le neurotransmetteur préganglionnaire et post-ganglionnaire.

390. *A – C*

Les récepteurs du corps cellulaire post-ganglionnaire sont des récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine. Les axones post-ganglionnaires libèrent la noradrénaline (ou l'adrénaline) qui se fixe sur les récepteurs de type α ou β (au niveau de l'effecteur).

391. *D – E*

Le neurotransmetteur libéré au niveau du ganglion végétatif est toujours l'acétylcholine. Le récepteur de l'acétylcholine au niveau ganglionnaire est de type nicotinique.

392. *D – E*

Les deux système jouent un rôle dans la régulation de l'activité des glandes sécrétrices et du système cardio-vasculaire. La contraction des muscles squelettiques est commandée par le système nerveux de la vie de relation.

393. *A – B – E*

Ce système a un type particulier d'organisation. Les fibres préganglionnaires cholinergiques s'articulent directement avec les cellules chromaffines, dans la médullo-surrénale. Sous l'action de l'acétylcholine, les cellules chromaffines libèrent l'adrénaline (ou la noradrénaline) dans la circulation sanguine.

394. *B – D – E*

Les récepteurs α1 sont sensibles à l'adrénaline et à la noradrénaline. Ils sont localisés sur les muscles lisses (sauf le muscle lisse bronchique). La transduction du signal est protéine G-dépendante et entraîne la formation d'IP3 et l'augmentation du taux de calcium intracellulaire. Ces récepteurs produisent une stimulation de l'effecteur.

395. *A – D – E*

Les récepteurs α2 sont retrouvés dans les terminaisons nerveuses présynaptiques, le muscle lisse, les adipocytes. Ils sont sensibles à l'adrénaline et à la noradrénaline. La transduction du signal entraîne une inhibition de l'adénylate-cyclase et une chute du taux d'AMPc intracellulaire. Ces récepteurs produisent une inhibition de l'effecteur.

396. *A – C – E*

Les récepteurs β1 sont localisés dans le cœur et sont sensibles à l'adrénaline et la noradrénaline. Le mode de transduction du signal induit une activation de l'adényl-cyclase et donc une augmentation d'AMPc intracellulaire. Ces récepteurs provoquent une excitation.

397. *A – B – C*

Les récepteurs β2 sont localisés au niveau des muscles lisses (vasculaire, bronchique, intestinal). Ils produisent une inhibition de l'effecteur (un relâchement des muscles lisses). Ils sont particulièrement sensibles à l'adrénaline. Le mode de transduction du signal induit une inhibition de l'adényl-cyclase et donc une chute du taux d'AMPc intracellulaire.

398. *D*

La nicotine mime les effets de l'acétylcholine lorsqu'elle se fixe sur les récepteurs nicotiniques. Ces récepteurs sont sensibles à l'acétylcholine.

399. *E*

La muscarine mime les effets de l'acétylcholine lorsqu'elle se fixe sur les récepteurs muscariniques. Ces récepteurs sont sensibles à l'acétylcholine. Ils sont retrouvés dans le cœur et le muscle lisse (sauf le muscle lisse vasculaire).

400. *A – D – E*

Les récepteurs muscariniques sont retrouvés au niveau du muscle cardiaque et des glandes sécrétrices. L'acétylcholine provoque une diminution de l'activité cardiaque. L'antagoniste des récepteurs muscariniques est l'atropine.

401. *C – D – E*

L'acétylcholine provoque une diminution de l'activité cardiaque et un relâchement du muscle lisse vasculaire (vasodilatation). L'acétylcholine stimule le muscle lisse intestinal et les glandes. Le mode de transduction du signal, au niveau des muscles lisses et des glandes, entraîne une augmentation d'IP3 et une augmentation de la concentration calcique intracellulaire. Au niveau du nœud sinusal, le récepteur muscarinique entraîne une inhibition de l'adényl-cyclase et une ouverture des canaux K^+, ce qui diminue la pente de dépolarisation spontanée et ralentit la fréquence cardiaque.

402. *C – D*

L'isoprotérénol active les récepteurs β-adrénergiques (substance agoniste). La nicotine et la muscarine sont des agonistes (cholinomimétiques) des récepteurs cholinergiques.

403 *D – E*

La noradrénaline est un agoniste des récepteurs α1 et α2.

404. *D*

L'atropine est un antagoniste des récepteurs muscariniques.

405. *C*

La yohimbine est un antagoniste des récepteurs α2.

406. *B – D*

Le propanolol est un antagoniste des récepteurs β1 et β2. Il est rappelé que les récepteurs β1 sont sensibles à la noradrénaline et à l'adrénaline. Les récepteurs β2 sont plus sensibles à l'adrénaline qu'à la noradrénaline.

407. *A*

Les récepteurs β sont plus sensibles à l'adrénaline que les récepteurs α. Lorsque la quantité d'adrénaline libérée est faible, elle agit sur les récepteurs β. Par contre lorsqu'une grande quantité d'adrénaline est libérée par la médullo-surrénale, il se produit une vasoconstriction (via les récepteurs α-adrénergiques).

408. *D*

Le curare est un inhibiteur compétitif de l'acétylcholine sur les récepteurs nicotiniques de la plaque motrice. Il n'a aucune action sur les récepteurs α et β adrénergiques.

409. *D*

Alors que le curare bloque les récepteurs nicotiniques de la plaque motrice, les ganglioplégiques (l'héxamétonium par exemple) bloquent les récepteurs cholinergiques au niveau des ganglions végétatifs (mais pas ceux de la plaque motrice).

410. *A – B – C*

La barrière BHE qui sépare le sang capillaire du LCR est traversée librement par les substances liposolubles (O_2, CO_2, alcool, héroïne, anesthésiques) par simple diffusion. Elle est constituée par des cellules endothéliales reliées par des jonctions serrées (contrairement aux cellules endothéliales de la paroi des vaisseaux situés en dehors du système nerveux central).

411. *A – C*

Le LCR est filtré à partir du plasma vers les espaces ventriculaires. Il est formé principalement (environ 70 %) au niveau de formations épithélio-vasculaires appelées plexus choroïdes. Il circule ensuite dans les espaces ventriculaires et sous arachnoïdiens.

412. *B – C*

Le LCR a une composition proche de celle du liquide interstitiel environnant mais diffère de celle du plasma sanguin. Etant formé à partir du plasma, on retrouve les mêmes composants mais à des concentrations différentes.

413. *A – C – D – E*

Par rapport au plasma sanguin le LCR contient : (1) moins de protéines, cholestérol, K^+, Ca^{++}, glucose ; (2) plus de Mg^{++}, créatinine ; (3) sensiblement autant de Na^+, Cl^-, HCO_3^-. Il y a équilibre osmolaire entre LCR et plasma (300 $mosmol.l^{-1}$).

414. *A – B – D*

La BHE permet de maintenir constante la composition du milieu interstitiel central et joue un rôle protecteur contre le passage de substances nocives vers le tissu nerveux. Cependant elle est traversée par certaines drogues liposolubles (nicotine, héroïne). La BHE n'est pas une structure figée mais un filtre différentiel au travers duquel se font des échanges entre plasma et tissu nerveux.

415. *A – B – C – D*

Au niveau de l'hypophyse, la région ventrale de l'hypothalamus, l'area postrema du bulbe rachidien, la glande pinéale, les vaisseaux sanguins sont dits « fenêtré ». A ce niveau, les cellules endothéliales de la paroi des vaisseaux ne sont pas reliées par des jonction serrées, ce qui permet aux hormones régulatrices d'atteindre ces régions de l'encéphale.

416. *D – E*

Le LCR est formé principalement (environ 70 %) au niveau des plexus choroïdes grâce à un mécanisme actif dont le moteur est le transfert de sodium. Les 30 % restant sont formés par filtration à partir du réseau capillaire en relation avec les ventricules. Il est résorbé par diffusion passive au niveau de bourgeons de l'arachnoïde.

417. *D – E*

L'hydrocéphalie est liée à un mauvais drainage du LCR dans les espaces ventriculaires suite à une augmentation de la pression liquidienne intraventriculaire. Le processus de résorption est alors perturbé. Une ponction de LCR permet de diminuer la pression intraventriculaire.

418. *C*

Au niveau des plexus choroïdes, le LCR est formé à travers trois enveloppes (qui sont dans l'ordre, l'endothélium capillaire, la pie-mère et les épendymocytes) selon un mécanisme dont la force motrice est le sodium. Le passage de sodium vers le milieu ventriculaire est responsable d'une polarisation qui entraîne un mouvement de chlore, donc l'osmolarité du milieu ventriculaire augmente. Le passage d'H_2O vers les ventricules permettra alors de rétablir l'équilibre osmolaire entre plasma et LCR.

419. *A – B – C*

Voir le corrigé de la question 418.

420. *D*

Après sa formation, le LCR circule dans les espaces ventriculaires et se dirige vers l'espace sous-arachnoïdien. A ce niveau, il est résorbé vers le sang (sinus veineux) par diffusion au niveau de bourgeon de l'arachnoïde (villosités arachnoïdiennes ou granulation de Paccioni).

421. *A – B – C – E*

La voie intra-rachidienne (ou sous arachnoïdienne) consiste à traverser la dure-mère et l'arachnoide au niveau de la région basse du rachis (entre les vertèbres lombaires L4 et L5) pour accéder à l'espace sous-arachnoidien (et donc au LCR).

422. *A – B – C – D*

La voie épidurale (ou péridurale) ne permet pas l'accès au LCR. Dans cette voie la dure-mère n'est pas traversée.

423. *E*

La barrière hémato-encéphalique est un filtre biologique au travers duquel il y a passage de substances entre le sang et le LCR. Elle est constituée par les cellules endothéliales de la paroi des vaisseaux cérébraux.

424. *E*

L'hydrocéphalie est liée à un problème de drainage et une mauvaise résorption du LCR au niveau sous-arachnoïdien. La pression intracrânienne augmente.

Physiologie musculaire

Le muscle strié squelettique

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

425. La plaque motrice est la jonction entre l'extrémité terminale d'un axone et une fibre musculaire :
- A. Striée cardiaque, squelettique ou lisse.
- B. Striée cardiaque ou squelettique.
- C. Lisse.
- D. Striée cardiaque.
- E. Striée squelettique.

426. Au niveau d'une jonction neuromusculaire du muscle strié squelettique :
- A. Les collatérales terminales de l'axone traversent le sarcolemme.
- B. La plaque motrice est recouverte d'éléments dérivés de la gaine de Schwann de l'axone.
- C. L'acétylcholine est synthétisée dans le sarcoplasme.
- D. Le bouton terminal est situé au niveau d'une gouttière synaptique.
- E. Le sarcolemme présente des invaginations qui augmentent la surface d'action du neurotransmetteur.

427. Quelle(s) propriété(s) est(sont) commune(s) aux cellules striées squelettiques et aux neurones ?
- A. La contractivité.
- B. L'élasticité.
- C. L'extensibilité.
- D. L'excitabilité.
- E. Il n'existe aucune propriété commune.

428. A propos des myofilaments :
- A. L'interaction actine-myosine génère la force nécessaire à la contraction.
- B. Les têtes des filaments d'actine subissent un mouvement de rotation au cours de la contraction.
- C. Le site d'hydrolyse de l'ATP est situé au niveau de la méromyosine légère.
- D. La tropomyosine est une protéine régulatrice associée à la myosine.
- E. L'activité ATPasique est localisée au niveau du segment S1 de la méromyosine lourde.

"Ceux qui luttent ne sont pas sûrs de gagner, mais ceux qui ne luttent pas ont déjà perdu"

Berthold Brecht

2

MANAR

Physiologie musculaire

Le muscle strié squelettique

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

425. La plaque motrice est la jonction entre l'extrémité terminale d'un axone et une fibre musculaire :
A. Striée cardiaque, squelettique ou lisse.
B. Striée cardiaque ou squelettique.
C. Lisse.
D. Striée cardiaque.
E. Striée squelettique.

426. Au niveau d'une jonction neuromusculaire du muscle strié squelettique :
A. Les collatérales terminales de l'axone traversent le sarcolemme.
B. La plaque motrice est recouverte d'éléments dérivés de la gaine de Schwann de l'axone.
C. L'acétylcholine est synthétisée dans le sarcoplasme.
D. Le bouton terminal est situé au niveau d'une gouttière synaptique.
E. Le sarcolemme présente des invaginations qui augmentent la surface d'action du neurotransmetteur.

427. Quelle(s) propriété(s) est(sont) commune(s) aux cellules striées squelettiques et aux neurones ?
A. La contractivité.
B. L'élasticité.
C. L'extensibilité.
D. L'excitabilité.
E. Il n'existe aucune propriété commune.

428. A propos des myofilaments :
A. L'interaction actine-myosine génère la force nécessaire à la contraction.
B. Les têtes des filaments d'actine subissent un mouvement de rotation au cours de la contraction.
C. Le site d'hydrolyse de l'ATP est situé au niveau de la méromyosine légère.
D. La tropomyosine est une protéine régulatrice associée à la myosine.
E. L'activité ATPasique est localisée au niveau du segment S1 de la méromyosine lourde.

429. La stimulation électrique unique d'une fibre musculaire isolée, permet de recueillir par l'intermédiaire d'électrodes de surface :
A. Une secousse musculaire.
B. Un tétanos imparfait.
C. Un tétanos parfait.
D. Un potentiel d'action (PA).
E. Une série de PA d'amplitude constante.

430. A propos du réticulum sarcoplasmique des cellules musculaires squelettiques :
A. Il est constitué des citernes et des tubules transverses.
B. Les citernes du réticulum libèrent le calcium nécessaire à la contraction.
C. Les tubules transverses du réticulum sont spécialisés dans la recapture du calcium en fin de contraction.
D. Deux citernes de réticulum, associées au tubule transverse, entrent dans la constitution d'une triade.
E. Le réticulum longitudinal, riche en pompes calciques, assure la récupération du calcium nécessaire à la relaxation.

431. Une stimulation électrique répétitive d'un muscle isolé, permet de recueillir par l'intermédiaire d'électrodes de surface :
A. Une secousse musculaire.
B. Un tétanos imparfait.
C. Un tétanos parfait.
D. Un potentiel d'action.
E. Un électromyogramme.

432. Une stimulation électrique unique d'un muscle isolé fixé par ses deux extrémités, permet d'enregistrer :
A. Un myogramme isométrique.
B. Un tétanos imparfait.
C. Un tétanos parfait.
D. Un myogramme isotonique.
E. Une secousse musculaire.

433. Lors d'une secousse isotonique d'un muscle squelettique étudié in vitro, la longueur des bandes anisotropes :
A. Augmente.
B. Diminue.
C. Ne change pas.
D. Devient supérieure à celle des bandes claires.
E. Devient inférieure à celle des bandes M.

434. Le sarcomère :
A. Est l'unité anatomique et physiologique de la fibre musculaire striée.
B. Est constitué d'une bande anisotrope entourée de deux demi bandes isotropes.

C. La myosine est retrouvée sur toute la longueur du sarcomère au repos.
D. L'actine est retrouvée, uniformément, sur toute la longueur du sarcomère au repos.
E. Une bande I complète contient uniquement des filaments d'actine.

435. Dépolariser une membrane de fibre musculaire :
A. Laisse inchangé le potentiel de plaque motrice.
B. Raccourcit la durée du potentiel de plaque motrice.
C. Accroît la durée du potentiel de plaque motrice.
D. Réduit l'amplitude du potentiel de plaque motrice.
E. Augmente l'amplitude du potentiel de plaque motrice.

436. Au niveau de la fibre musculaire squelettique des vertébrés :
A. Les bandes A et I des myofibrilles sont au même niveau.
B. Les tubules transverses sont situés au niveau de la bande M.
C. La striation est due à la succession des bandes anisotropes et isotropes.
D. Les bandes A et I des myofibrilles sont décalées de 67 nm, ce qui est responsable de l'aspect strié observé en microscopie électronique.
E. La bande A contient des filaments d'actine et de myosine.

437. La jonction neuromusculaire de la fibre musculaire squelettique des vertébrés :
A. Est soit excitatrice soit inhibitrice, selon le neurotransmetteur libéré.
B. Utilise l'acétylcholine ou le GABA comme neurotransmetteur.
C. L'acétylcholine est libérée par l'élément pré-jonctionnel grâce à l'entrée de calcium par les canaux tensio-dépendant.
D. Est unique sur une fibre musculaire.
E. Est bloquée par le curare qui est un inhibiteur compétitif de l'acétylcholine.

438. Au niveau d'une plaque motrice :
A. L'acétylcholinestérase est un ecto-enzyme situé au niveau du sarcolemme.
B. Un potentiel d'action préjonctionnel suffit pour engendrer un potentiel d'action dans la fibre musculaire.
C. Le curare bloque le flux calcique entrant au niveau du bouton terminal.
D. La dégradation de l'acétylcholine est strictement nécessaire pour l'entretien du fonctionnement de la plaque motrice.
E. L'effet de l'acétylcholinestérase peut être annulé par action de l'ésérine ou de la prostigmine.

439. A propos du réticulum sarcoplasmique (RS) :
A. La recapture du calcium nécessite l'activation de canaux calciques voltage-dépendant du réticulum longitudinal.
B. Des pompes ATP hydrolase du réticulum citernal assurent la recapture de deux atomes de calcium par molécule d'ATP hydrolysée.
C. Le réticulum jonctionnel est spécialisé dans la libération du calcium.

D. Les citernes du RS sont en rapport avec des tubules T qui pénètrent la fibre musculaire au niveau des stries Z.
E. Les rapports existant entre réticulum, tubules transverses et myofibrilles sont identiques dans les muscles lisse, strié et cardiaque.

440. Les tubules transverses :
A. Propagent les potentiels d'action dans la profondeur des fibres musculaires.
B. Stockent le calcium lors de la phase de repos.
C. Entrent dans la constitution des triades dans le muscle strié squelettique.
D. Constituent le réticulum longitudinal.
E. Constituent le réticulum jonctionnel.

441. Lors d'une secousse isotonique d'un muscle squelettique étudié in vitro, la longueur du muscle :
A. Augmente.
B. Diminue.
C. Reste constante.
D. Est telle que l'actine est diminué de moitié.
E. Est telle que la myosine est diminué de moitié.

442. Les fibres musculaires glycolitiques à contraction rapide :
A. Ont un gros diamètre.
B. Sont caractérisées par une capillarisation forte.
C. Possèdent un stock important de glycogène et d'enzymes glycolytiques.
D. Ont une vitesse de contraction rapide.
E. Sont très fatigables.

443. A propos de la relation structure-fonction des ponts acto-myosinique :
A. La fixation d'ATP sur le segment S1 de myosine permet le détachement de l'actine.
B. L'hydrolyse de l'ATP se poursuit par un départ de Pi et un pivotement de la tête de myosine.
C. La libération de l'ADP accentue la rotation de la tête de myosine.
D. Deux ions calcium se fixe sur la tête de myosine d'une part et l'actine d'autre part, assurant ainsi un pont d'union entre actine et myosine.
E. En fin de contraction, la myosine se détache de l'actine après fixation d'une nouvelle molécule d'ATP.

444. La rigidité cadavérique est due à une absence :
A. D'entrée de calcium par les canaux calciques tensio-dépendant du sarcolemme.
B. De fixation de calcium sur la troponine C.
C. De repompage de calcium par le réticulum.
D. De fixation d'ATP sur les têtes de myosine.
E. D'hydrolyse de l'ATP fixé à la myosine.

445. A propos de la contraction du muscle strié squelettique :
A. Le calcium se fixe sur la troponine C.
B. La fixation de calcium sur la troponine permet le changement de conformation nécessaire à l'interaction actine-myosine.
C. Le complexe troponine-tropomyosine change de position.
D. Le calcium se fixe sur la calmoduline.
E. La caldesmone est associée au complexe calcium-calmoduline.

446. Lors de la contraction du muscle strié squelettique :
A. Les filaments d'actine se raccourcissent.
B. Les filaments de myosine se raccourcissent.
C. Les filaments d'actine et de myosine se raccourcissent.
D. Les bandes anisotropes restent constantes.
E. Les bandes isotropes diminuent.

447. A propos de l'électrophysiologie de la plaque motrice :
A. La sommation spatiale de plusieurs potentiels de plaque motrice permet d'atteindre le seuil d'excitabilité de la cellule musculaire.
B. La sommation temporelle de plusieurs potentiels de plaque motrice permet d'atteindre le seuil d'excitabilité de la cellule musculaire.
C. Un seul potentiel d'action sur l'axone déclenche un potentiel d'action musculaire.
D. Les potentiels de plaque se propagent aux fibres musculaires voisines.
E. La sommation des potentiels miniatures de plaque motrice est responsable de la création du potentiel de plaque motrice.

448. L'acétylcholine :
A. Peut être dégradée par la choline acétyl transférase au niveau de la plaque motrice.
B. Et l'atropine ont une action synergique au niveau de la plaque motrice.
C. Injectée directement dans la fibre musculaire n'a aucun effet.
D. Injectée dans un vaisseaux musculaire afférent ne provoque pas de contraction.
E. Disparaît de la fente synaptique après dégradation enzymatique.

449. L'acétylcholine permet d'observer une contraction si elle est :
A. Injectée à n'importe quel niveau du muscle.
B. Appliquée au niveau d'une plaque motrice.
C. Injectée dans l'artère irriguant le muscle.
D. Injectée dans une veine efférente du muscle.
E. Injectée à n'importe quel niveau d'une fibre musculaire.

450. Un muscle strié squelettique ainsi que ses fibres nerveuses afférentes et sa vascularisation (artérielle et veineuse) est mis dans un liquide physiologique. La stimulation électrique de ce muscle permet de mettre en évidence :
A. La présence d'acétylcholine dans le liquide physiologique.
B. La présence d'acétylcholine dans le sang veineux.

C. La présence d'acétylcholine dans le sang artériel.
D. Une contraction du muscle.
E. Une contraction du muscle même en présence d'une concentration suffisante de curare.

451. Le curare inhibe :
A. La propagation des potentiels d'action sur le nerf moteur du muscle.
B. La libération d'acétylcholine dans la fente synaptique.
C. L'acétylcholinestérase.
D. La fixation de l'acétylcholine sur ses récepteurs chimio-dépendant.
E. La réponse à la stimulation électrique du muscle.

452. Lors d'une secousse isotonique d'un muscle squelettique étudié in vitro, la longueur des composants élastiques en série :
A. Augmente légèrement.
B. Diminue légèrement.
C. Ne change pas.
D. Dépasse la longueur des fibres musculaires.
E. Dépasse la longueur des myofilaments.

453. Afin de démasquer le potentiel de plaque motrice il est nécessaire d'enregistrer la réponse électrique d'une fibre musculaire en présence d'une concentration croissante :
A. D'acétylcholine.
B. D'adrénaline.
C. De prostigmine.
D. De curare.
E. D'atropine.

454. A propos de la libération d'acétylcholine au niveau d'une plaque motrice :
A. Elle est provoquée par la sortie de calcium et l'entrée de potassium au niveau du bouton synaptique.
B. Les vésicules chargées d'acétylcholine vident leur contenu dans la gouttière synaptique par l'intermédiaire des calciosomes.
C. L'entrée de calcium au niveau du bouton axonal augmente la probabilité de migration des vésicules vers l'axolemme.
D. L'entrée de calcium au niveau du bouton synaptique favorise la liaison entre les molécules de synapsine et les vésicules chargées d'acétylcholine.
E. Les vésicules chargées d'acétylcholine vident leur contenu dans la gouttière synaptique par exocytose.

455. Le récepteur nicotinique de la fibre striée squelettique :
A. Est un récepteur canal voltage-dépendant.
B. Est un récepteur canal chimio-dépendant.
C. Est un récepteur métabotrope.

D. Active une protéine G stimulatrice (Gs) suite à la fixation du neurotransmetteur.
E. Est un récepteur ionotrope.

456. Lors de la contraction isométrique du muscle squelettique :
A. Les bande A restent constantes.
B. Les bande I diminuent.
C. La longueur des myofilaments diminue.
D. La taille des sarcomères diminue.
E. La taille des sarcomères reste constante.

457. Lors d'une secousse isométrique, le temps de relaxation représente :
A. Environ 1/3 de la durée de la secousse.
B. Environ 1/4 de la durée de la secousse.
C. Environ 1/6 de la durée de la secousse.
D. Environ 2/3 de la durée de la secousse.
E. La même durée que le temps de contraction.

458. La secousse isotonique, par rapport à la secousse isométrique, a :
A. Un temps de latence plus court.
B. Un temps de latence plus long.
C. Un temps de contraction égal au temps de relaxation.
D. Un raccourcissement presque nul.
E. Un temps de contraction inférieur au temps de relaxation.

459. Lors d'un tétanos isométrique la force maximale peut être développée lorsque :
A. Les distances entre les stries Z sont d'environ 1 μm.
B. Les filaments d'actine et de myosine ne se chevauchent plus.
C. Les sarcomères sont complètement étirés.
D. Les sarcomères mesurent environ 2,3 μm.
E. Le muscle est à sa longueur de repos.

460. L'unité motrice est l'ensemble :
A. Des muscles innervés par un même nerf moteur.
B. Des fibres qui constituent un muscle.
C. Des fibres musculaires qui constituent un faisceau musculaire.
D. Motoneurone, collatérales terminales et quelques fibres musculaires innervées.
E. Bouton terminal, fente synaptique, sarcolemme.

461. Quel est l'effet d'une stimulation unique directe sur un muscle curarisé ?
A. Une hyperpolarisation.
B. Une contraction.
C. Aucune réponse du muscle.
D. Un tétanos parfait.
E. Un tétanos imparfait.

462. On fait se contracter un muscle strié squelettique fixé à ses deux extrémités en lui appliquant une stimulation très brève unique. Quel est le type de contraction obtenu ?
A. Isotonique.
B. Isométrique.
C. Aucune réponse.
D. Un tétanos parfait isométrique.
E. Un tétanos imparfait isométrique.

463. Lors de la contraction isotonique :
A. La force de la contraction varie alors que la longueur du muscle reste constante.
B. La taille des sarcomères diminue alors que celle du muscle reste constante.
C. La taille du muscle diminue alors que celle des sarcomères reste constante.
D. Les tailles des sarcomères et du muscle restent constantes.
E. Les sarcomères se raccourcissent.

464. La propriété d'élasticité musculaire est la capacité du muscle à :
A. Engendrer des potentiels d'action.
B. Se contracter.
C. Retrouver sa longueur initiale après contraction.
D. Retrouver sa longueur initiale après étirement.
E. Adopter une nouvelle longueur (plus petite) après contraction.

465. A propos de la contraction musculaire :
A. Le calcium libéré par le réticulum lisse se fixe sur l'actine C.
B. Suite à la libération de calcium, les têtes de myosine se fixent à la tropomyosine.
C. L'ATP reste fixé à la tête de myosine durant le mouvement de traction de la tête de myosine sur le filament d'actine.
D. La fixation de calcium sur la troponine permet de déplacer la tropomyosine afin de libérer le site de fixation de la tête de myosine-ATP.
E. La fixation de calcium sur la troponine permet de déplacer la tropomyosine afin de libérer le site de fixation de la tête de myosine-ADP-Pi.

466. L'injection d'acétylcholine dans un muscle strié squelettique isolé :
A. Provoque un tétanos parfait.
B. Provoque un tétanos imparfait.
C. Une secousse musculaire.
D. Une réponse électrique.
E. N'a aucun effet.

467. Lors d'une secousse isométrique d'un muscle squelettique *étudié in vitro*, la longueur du muscle :
A. Augmente.
B. Diminue.
C. Ne change pas.

D. Devient inférieure à celle de la composante élastique en parallèle.
E. Devient inférieure à celle de la composante élastique en série.

468. Lors d'une secousse isométrique d'un muscle squelettique étudié in vitro, la longueur des composants élastiques en série :
A. Augmente.
B. Diminue.
C. Ne change pas.
D. Devient supérieure à celle des fibres musculaires.
E. Devient supérieure à celle de la composante élastique en parallèle.

469. La courbe du maximum isométrique (relation force-longueur) montre que le maximum de force est développé lorsque :
A. Le muscle est étiré.
B. Le muscle est contracté.
C. Les filaments d'actine et de myosine se recouvrent totalement.
D. Le muscle est à sa longueur de repos.
E. Les filaments d'actine et de myosine ne se recouvrent plus.

470. La relation vitesse-charge montre :
A. Que plus la charge est faible plus la vitesse de contraction est lente
B. Que plus la charge est faible plus la vitesse de contraction est élevée.
C. Qu'il n'y a aucune relation entre vitesse de contraction et charge externe.
D. Que la vitesse de contraction est maximale lorsque le muscle est étiré.
E. Que la vitesse de contraction est maximale lorsque le muscle est contracté.

471. Le muscle strié squelettique est :
A. A contraction involontaire.
B. Excitable.
C. Soumis au système nerveux autonome.
D. Responsable du mouvement.
E. Doué d'automaticité.

472. Le muscle strié squelettique :
A. Est à contraction volontaire.
B. Assure le maintien de la posture.
C. Est soumis au système nerveux somatique.
D. Est responsable du mouvement.
E. Est doué d'automaticité.

473. Les fibres blanches à contraction rapide, à faible capillarisation, à gros diamètre, très fatigables sont les fibres :
A. Striées cardiaques.
B. Lisses unitaires.
C. Striées squelettiques de type I.

D. Striées squelettiques de type II-A.
E. Striées squelettiques de type II-B.

474. On peut définir l'unité motrice comme étant :
A. Le lieu de convergence de plusieurs axones moteurs sur un muscle.
B. L'ensemble des plaques motrices d'un muscle.
C. L'ensemble des fuseaux neuromusculaires d'un muscle.
D. Un ensemble de fibres musculaires innervées par quelques motoneurones.
E. Un ensemble de fibres musculaires innervées par un même motoneurone.

475. La relation tension-longueur du muscle squelettique rend compte de la :
A. Tension développée pendant la contraction isométrique.
B. Tension développée pendant la contraction isotonique.
C. Tension développée alors que le muscle est maintenu à des longueurs fixes.
D. Vitesse de raccourcissement en fonction de la post-charge.
E. Vitesse de raccourcissement en fonction de la précharge.

476. Lors de la contraction musculaire physiologique :
A. Les unités motrices sont activées simultanément.
B. Les unités motrices se relayent.
C. On observe un tétanos parfait synchrone.
D. On observe un tétanos imparfait synchrone.
E. Une unité motrice activée propage l'information électrique aux unités voisines.

477. A propos de la relation tension-longueur du muscle squelettique ; la tension active :
A. Dépend du nombre de ponts d'acto-myosine.
B. Dépend de la longueur du sarcomère.
C. Maximale que le muscle puisse développer est obtenue à sa longueur de repos maximale.
D. Dépend de la vitesse de raccourcissement.
E. Correspond à la force totale que puisse développer un muscle.

478. A propos de la relation tension-longueur du muscle squelettique ; la tension passive est :
A. Une force de repos.
B. La tension active du muscle.
C. Augmente avec l'allongement de L_{Max}.
D. Diminue avec l'allongement de L_{Max}.
E. Est le rapport entre force et vitesse de raccourcissement.

479. A propos de la relation *tension-longueur du muscle squelettique* ; la tension passive représente la part essentielle de la force totale lorsque l'allongement du muscle correspond à environ :
A. 25 % de L_{Max}
B. 50 % de L_{Max}.

C. 75 % de L_{Max}.
D. 100 % de L_{Max}.
E. 130 % de L_{Max}.

480. A propos de la relation tension-longueur du muscle squelettique ; La force totale correspond à :
A. La force passive (Tp).
B. La force active (Ta).
C. La somme (Ta + Tp).
D. La soustraction (Ta – Tp).
E. La soustraction (Tp – Ta).

481. La source énergétique directe de la contraction musculaire est :
A. La créatine phosphate.
B. Le glycogène.
C. L'adénosine triphosphate.
D. Le calcium.
E. L'acide lactique.

482. Le muscle squelettique, par rapport au muscle cardiaque :
A. Est moins extensible.
B. N'est pas tétanisable.
C. Est plus extensible.
D. Possède moins d'unités motrices.
E. A une courbe tension-longueur qui ne possède pas de plateau.

483. L'ATP utilisé lors de la contraction est régénéré plus rapidement par :
A. Glycolyse anaérobie.
B. Phosphorylation oxydative.
C. Glycolyse aérobie.
D. Hydrolyse de la créatine phosphate.
E. Utilisation du glycogène.

484. Au cours d'un exercice musculaire bref et intense, l'organisme contracte une dette d'oxygène lors de :
A. La glycolyse anaérobie.
B. La phosphorylation oxydative.
C. La glycolyse aérobie.
D. L'hydrolyse de la créatine phosphate.
E. L'utilisation du glycogène.

Questions 485 à 487 : propositions cause à effet

Pour les questions 485 à 487, vous répondrez par :
A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

485. A la fin d'un exercice musculaire submaximal de durée brève, la consommation d'oxygène reste relativement élevée PARCE QUE l'organisme doit rembourser une dette d'O_2 contractée en début d'exercice.

486. Le muscle strié squelettique n'est pas tétanisable PARCE QUE la période réfractaire du muscle squelettique touche à sa fin lorsque la contraction musculaire est presque terminée .

487. Le muscle strié squelettique n'est pas tétanisable PARCE QUE la sommation temporelle des secousses musculaires est possible lorsque la fréquence de stimulation augmente.

Le muscle lisse

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

488. Le muscle lisse unitaire est :
A. A contraction involontaire.
B. Excitable.
C. Soumis au système nerveux autonome.
D. Responsable du mouvement.
E. Doué d'automaticité.

489. Quel(s) muscle(s) se contracte(nt) sous l'influence du système nerveux somatique ?
A. Le muscle cardiaque.
B. Le muscle lisse unitaire.
C. Le muscle squelettique.
D. Le muscle lisse multi-unitaire.
E. Aucune réponse.

490. Quel(s) muscle(s) est(sont) sous le contrôle du système nerveux végétatif ?
A. Le muscle cardiaque.
B. Le muscle lisse unitaire.
C. Le muscle squelettique.
D. Le muscle lisse multi-unitaire.
E. Aucune réponse.

491. Quel(s) muscle(s) est(sont) sensibles à l'action de certaines hormones ?
A. Le muscle cardiaque.
B. Le muscle lisse unitaire.
C. Le muscle squelettique.
D. Le muscle lisse multi-unitaire.
E. Aucune réponse.

492. Le muscle lisse multi-unitaire est :
A. A contraction involontaire.
B. Excitable.
C. Soumis au système nerveux autonome.
D. Responsable du mouvement.
E. Doué d'automaticité.

493. Le muscle lisse multi-unitaire :
A. Est rencontré dans la parois des grosses artères, l'iris, les corps ciliaires.
B. Se contracte indépendamment de toute innervation extrinsèque.
C. Est caractérisé par un grand nombre de jonctions gap entre les cellules.
D. Est caractérisé par le tonus myogénique.
E. Se contracte sous commande nerveuse involontaire.

494. Le muscle lisse unitaire est :
A. Se contracte indépendamment de toute innervation extrinsèque.
B. Se comporte comme des unités motrices séparées.
C. Est responsable du tonus des vaisseaux de petit diamètre.
D. Caractérisé par le tonus myogénique.
E. Se contracte uniquement sous commande nerveuse involontaire.

495. Le muscle lisse intestinal :
A. Est caractérisé par une striation longitudinale.
B. Ne contient pas de myosine.
C. Est activé au niveau de la plaque motrice.
D. Ne contient pas d'actine et de myosine.
E. Est activé sous l'action de l'acétylcholine.

496. Quel(s) muscle(s) est(sont) caractérisé(s) par des fibres cylindriques longues ?
A. Le muscle cardiaque.
B. Le muscle lisse unitaire.
C. Le muscle squelettique.
D. Le muscle lisse multi-unitaire.
E. Aucune réponse.

497. Le muscle lisse :
A. Contient autant de myofilaments que le muscles striés.
B. Se contracte sous commande volontaire dans le cas du frisson.
C. Ne se contracte jamais de façon volontaire.
D. Se contracte sous commande volontaire dans le cas du muscle utérin pendant le travail lors de l'accouchement.
E. Ne contient pas de sarcomères.

498. Les corps denses des fibres musculaires lisses :
A. Constituent les jonctions communicantes du muscle unitaire.
B. Constituent les jonctions communicantes du muscle multi-unitaire.
C. Délimitent les sarcomères.
D. Correspondent aux calciosomes de la fibre striée squelettique.
E. Sont des sites d'ancrage de l'actine.

499. Le muscle lisse de la paroi des artérioles :
A. A une activité spontanée.
B. A une activité pacemaker.
C. Est le lieu d'échanges ioniques important à travers les corps denses.
D. Possède un fort degré de couplage électrique entre les cellules.
E. Se contracte sous l'effet de l'adrénaline.

500. Le muscle utérin :
A. A une activité spontanée.
B. A une activité pacemaker.
C. Se contracte fortement lors de la grossesse sous l'influence des taux élevés de progestérone.
D. Est très sensible à l'ocytocine.
E. Se contracte sous l'effet de l'adrénaline.

501. Le muscle lisse, par rapport au muscle strié squelettique :
A. Ne possède pas d'arrangement en sarcomères.
B. Ne possède pas de plaque motrice.
C. N'a pas de structure syncytiale.
D. Ne peut pas sommer ses secousses.
E. Est insensible à une stimulation électrique directe.

502. Quel(s) muscle(s) est(sont) caractérisé(s) par des fibres fusiformes courtes ?
A. Le muscle cardiaque.
B. Le muscle lisse unitaire.
C. Le muscle squelettique.
D. Le muscle lisse multi-unitaire.
E. Aucune réponse.

503. Le muscle lisse, par rapport au muscle strié :
A. Ne possède pas de troponine et d'actine.
B. Présente une activité ATPasique plus faible.
C. Présente un glissement myosine/actine plus rapide.
D. Possède une réserve intracellulaire de calcium plus importante.
E. A une force de contraction légèrement différente.

504. Le muscle lisse de la vessie :
A. Est de type unitaire.
B. Est de type multi-unitaire.
C. A une force de contraction extrêmement plus faible que celle du muscle strié.
D. Est sensible à l'étirement.
E. Peut se contracter à une longueur qui est de plus de 2/3 de sa longueur initiale.

505. Le muscle lisse des artérioles et veinules :
A. Est caractérisé par des jonctions neuromusculaires individualisées.
B. Est relaxé par l'histamine.
C. Génère spontanément les potentiels d'action.
D. Est stimulé par l'acétylcholine.
E. Est stimulé par la noradrénaline.

506. L'hypoxie :
A. Provoque le plus souvent une vasodilatation.
B. Provoque le plus souvent une vasoconstriction.
C. Provoque une vasoconstriction des vaisseaux pulmonaires.
D. N'a aucun effet sur la contraction des muscles lisses unitaires.
E. N'a aucun effet sur la contraction des muscles lisses multi-unitaires.

507. Quel(s) muscle(s) peut(vent) être considéré(s) comme un syncytium fonctionnel ?
A. Le muscle cardiaque.
B. Le muscle lisse unitaire.
C. Le muscle squelettique.
D. Le muscle lisse multi-unitaire.
E. Aucune réponse.

508. Le muscle lisse :
A. A une organisation myosine/actine différente de celle des muscles striés.
B. Peut être caractérisé par des dépolarisations spontanées.
C. Peut être à commande volontaire.
D. Est sensible à diverses hormones.
E. Est contrôlé par le système nerveux autonome.

509. Les cellules musculaires du muscle intestinal :
A. Communiquent entre elles des potentiels d'action.
B. Sont douées d'automaticité.
C. Ont un potentiel de repos constant d'environ – 60 mV.
D. Répondent par une contraction à une stimulation parasympathique répétée.
E. Répondent par une contraction suite à un étirement.

510. A propos de la contraction des cellules lisses :
A. Elle repose sur la régulation du système troponine-tropomyosine.
B. L'augmentation du calcium intracellulaire est essentiellement liée à la libération de calcium par le réticulum sarcoplasmique.
C. L'augmentation du calcium intracellulaire est essentiellement liée à l'entrée de calcium par les canaux voltage-dépendant.
D. Elle est plus rapide que la contraction du muscle strié squelettique.
E. La calmoduline et la caldesmone interviennent dans la régulation de la contraction.

511. A propos de la régulation de la contraction, dans la cellule musculaire lisse d'invertébré, via la myosine ; lorsque la $[Ca^{++}i] > 10^{-7}$:

A. Le calcium se fixe sur le système tropomyosine / actine.
B. Le calcium se fixe sur une paire de chaînes légères de myosine.
C. La caldesmone se détache de l'actine et est complexée par le système calmoduline-calcium.
D. Le calcium se lie à la troponine C.
E. L'activité GTPase des têtes de myosine est activée et le muscle se contracte.

512. A propos de la régulation de la contraction, dans la cellule musculaire lisse de vertébré, via la myosine ; lorsque la $[Ca^{++}i] > 10^{-7}$:

A. Le calcium se fixe sur le système tropomyosine / actine.
B. Le calcium se fixe sur la troponine C.
C. La caldesmone se détache de l'actine et est complexée par le système calmoduline-calcium.
D. Le calcium se fixe sur une paire de chaînes légères de myosine.
E. Le complexe calmoduline-calcium se lie à la kinase des chaînes légères de myosine pour l'activer.

513. A propos de la régulation de la contraction, dans la cellule musculaire lisse de vertébré, via le système actine-tropomyosine ; lorsque la $[Ca^{++}i] > 10^{-7}$:

A. Le calcium se fixe sur le système tropomyosine / actine
B. Le calcium se fixe sur la troponine C.
C. La caldesmone se détache de l'actine et se lie au système calmoduline-calcium.
D. Le calcium se fixe sur une paire de chaînes légères de myosine.
E. Le complexe calmoduline-calcium se lie à la kinase des chaînes légères de myosine pour l'activer.

514. Parmi les muscles cités lequel(lesquels) possède(nt) la propriété de sommation des secousses musculaires ?

A. Le muscle cardiaque.
B. Le muscle lisse intestinal.
C. Le muscle squelettique.
D. Le muscle lisse de la vessie.
E. Aucun muscle.

515. Quel(s) muscle(s) est(sont) caractérisé(s) par une structure syncytiale ?

A. Le muscle cardiaque.
B. Le muscle lisse unitaire.
C. Le muscle squelettique.
D. Le muscle lisse multi-unitaire.
E. Aucune réponse.

Questions 516 à 518 : propositions cause à effet

Pour les questions 516 à 518, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

516. Le remplissage de la vessie provoque un relâchement des muscles lisses de la paroi PARCE QUE les cellules lisses de la paroi de la vessie sont sensibles à l'étirement.

517. L'aorte est considérée comme une artère de type musculaire PARCE QUE la paroi de l'artère aorte est particulièrement riche en cellules musculaires lisses, ce qui lui confère son élasticité.

518. Les artérioles sont classées comme des vaisseaux de type élastique PARCE QUE la paroi des artérioles est particulièrement riche en cellules musculaires lisses, ce qui permet la vasomotricité.

Le muscle cardiaque

Cocher la (ou les) propositions vraie(s)

519. Le cœur est :

A. A contraction involontaire.
B. Riche en cellules musculaires lisses.
C. Soumis au système nerveux autonome.
D. Activé par le système parasympathique.
E. Doué d'automaticité.

520. La propriété d'automaticité caractérise :

A. Le muscle cardiaque et le muscle lisse unitaire.
B. Le muscle cardiaque et le muscle lisse multi-unitaire.
C. Exclusivement le muscle cardiaque.
D. Uniquement le muscle lisse unitaire.
E. Uniquement le muscle lisse multi-unitaire.

521. A propos du muscle cardiaque :

A. Le tétanos imparfait est obtenu en réponse à une stimulation parasympathique.
B. Le tétanos parfait est obtenu en réponse à une stimulation sympathique répétée.
C. La réponse électrique et la secousse mécanique ont une durée voisine.
D. La durée du potentiel d'action des cellules myocardiques est plus longue que la secousse mécanique.
E. La durée du potentiel d'action des cellules myocardiques est plus courte que la secousse mécanique.

522. Le tissu nodal :

A. Est constitué de cellules myocardiques banales.
B. Est constitué de cellules douées d'automatisme.
C. Est constitué du nœud atrial, du nœud atrio-ventriculaire, du faisceaux de His et du réseau de Purkinje.
D. N'est soumis à aucun contrôle nerveux.
E. Répond par des potentiels d'action à plateau calcique.

523. A propos du myocarde et du muscle squelettique :

A. Ils présentent le même type de relation force-longueur.
B. Il sont sous le contrôle du système nerveux végétatif.
C. Les cellules sont caractérisées par un PA de morphologie identique.
D. Les mouvements ioniques observés pendant le PA sont strictement identiques.
E. Le mode de transduction du signal responsable de la contraction est identique.

524. A propos du potentiel d'action à plateau calcique :

A. Il caractérise les cellules myocardiques et les cellules du tissu nodal.
B. Il est caractérisé par les propriétés de sommations temporelle et spatiale.
C. Le plateau est dû à la sortie de calcium par des canaux tensio-dépendants.
D. La dépolarisation est due à l'entrée de calcium.
E. Il est caractérisé par une période réfractaire longue.

525. Le potentiel de membrane des cellules du tissu nodal, entre deux PA :

A. Doit atteindre un certain seuil pour engendrer le PA.
B. Est constant.
C. Correspond à un potentiel intracellulaire négatif.
D. Répond à la loi du tout ou rien.
E. Se dépolarise spontanément.

526. A propos du muscle cardiaque :

A. C'est un muscle strié.
B. Il n'y a pas de plaque motrice.
C. Les sarcomères ont la même structure que ceux du muscle squelettique.
D. Une cellule cardiaque s'adosse à la cellule voisine au niveau du disque intercalaire.
E. Chaque cellule musculaire fusiforme s'étend sur toute la longueur du muscle.

527. Le disque intercalaire est un site :

A. D'arrimage des filaments d'actine à la membrane (dit corps denses).
B. D'arrimage des filaments de myosine à la membrane (dit corps denses).
C. De liaison des filaments d'actine de 2 sarcomères voisins (soit l'équivalent d'une strie Z).
D. D'arrimage des sarcomères à la membrane plasmique.
E. De jonction entre deux cellules cardiaques voisines.

528. La fibre myocardiaque :

A. Est mononucléée.
B. Est ramifiée.
C. Est excitable, contractile, distensible.
D. Transmet l'activité électrique aux cellules voisines par des jonctions gap.
E. Est insensible à l'hypoxie.

529. Les cellules du tissu nodal :

A. Possèdent un seul noyau.
B. Sont excitables.
C. Sont automatiques.
D. Ne répondent pas par un PA à plateau calcique.
E. Sont contractiles.

530. A propos du potentiel d'action à plateau calcique :

A. Il caractérise uniquement les cellules musculaires myocardiques.
B. Le plateau est dû à l'entrée de calcium par des canaux calciques voltage-dépendants.
C. La conductance au sodium augmente lors de la phase de dépolarisation.
D. Il présente un temps réfractaire long.
E. Il ne présente pas la propriété de sommation bien que son amplitude soit variable.

531. A propos du muscle cardiaque :

A. Il n'y a pas de propriétés de sommation.
B. La phase de dépolarisation des cellules est particulièrement prolongée.
C. Il n'est pas tétanisable.
D. Les cellules possèdent un nombre élevé de mitochondries.
E. Les cellules sont automatiques.

532. Le potentiel d'action à plateau calcique :

A. A une durée supérieure à la durée de la secousse.
B. A une période réfractaire courte.
C. Est rapide et dure environ 15 ms.
D. N'est pas responsable de la réponse mécanique.
E. A une durée à peu près identique à celle de la réponse mécanique.

533. A propos de l'innervation et de l'activité cardiaque :

A. Le parasympathique innerve essentiellement les structures auriculaires; donc sa stimulation agit essentiellement sur la fréquence cardiaque.
B. Le sympathique innerve essentiellement les structures auriculaires et n'agit donc que sur la fréquence cardiaque.
C. Le faisceaux de His conduit les PA vers le tissu de Purkinje qui les transmet aux cellules cardiaques banales.
D. La plaque motrice sympathique est stimulatrice alors que la plaque motrice parasympathique est inhibitrice.
E. L'activité rythmique du muscle cardiaque est imposée par la fréquence propre du nœud auriculo-ventriculaire.

534. Le nœud de Keith-Flack :

A. Est le siège de l'automatisme cardiaque.
B. N'a pas de potentiel de repos constant.
C. Est caractérisé par des PA présentant des dépolarisations spontanées qui atteignent un potentiel seuil d'environ – 60 mV.
D. Est caractérisé par des PA à plateau calcique.
E. Est un pacemaker qui détermine la fréquence cardiaque.

535. A propos du PA des cellules du nœud sinusal :

A. La phase de dépolarisation spontanée est due à une augmentation de la G_{Na^+}.
B. La phase de montée du P.A est provoquée par une augmentation de la $G_{Ca^{++}}$.

C. La phase de montée du P.A est provoquée par une augmentation de la G_{Na^+}.
D. La phase de repolarisation est provoquée par une augmentation de la G_{K^+}.
E. La phase de plateau calcique est liée à une augmentation de la $G_{Ca^{++}}$.

536. Les neuromédiateurs pré et post-ganglionnaires impliqués dans la stimulation sympathique cardiaque sont :

A. Sont respectivement l'adrénaline puis l'acétylcholine.
B. Sont respectivement l'histamine puis l'adrénaline.
C. Sont respectivement l'acétylcholine puis l'adrénaline.
D. L'acétylcholine dans les deux cas.
E. L'adrénaline dans les deux cas.

537. Les cellules ventriculaires :

A. Ont un potentiel de repos constant d'environ – 90 mV qui est proche du E_K^+.
B. Ont un potentiel d'action qui dure environ 300 ms.
C. Répondent par un PA à plateau qui se greffe sur un prépotentiel.
D. Ont une réponse électrique de durée équivalente à celle enregistrée sur les neurones.
E. Répondent par un PA à amplitude variable.

538. Les cellules du nœud sino-auriculaire :

A. Ont une fréquence de battement d'environ 40 / minute.
B. Ont une fréquence de battement d'environ 70 / minute.
C. Constituent le pacemaker normal du cœur.
D. Leur fréquence est supérieure à celle des cellule du nœud atrio-ventriculaire.
E. Ont un potentiel de repos constant d'environ – 60 mV.

539. L'effet d'une stimulation parasympathique sur la fréquence cardiaque est dit :

A. Effet chronotrope négatif.
B. Effet chronotrope positif.
C. Effet inotrope négatif.
D. Effet inotrope positif.
E. Dromotrope négatif.

540. L'effet d'une stimulation sympathique sur la force de contraction cardiaque est dit :

A. Effet chronotrope négatif.
B. Effet chronotrope positif.
C. Effet inotrope négatif.
D. Effet inotrope positif.
E. Dromotrope négatif.

541. L'effet d'une stimulation parasympathique sur la vitesse de conduction à travers le nœud atrio-ventriculaire est dit :

A. Effet chronotrope négatif.
B. Effet chronotrope positif.

C. Effet inotrope négatif.
D. Effet inotrope positif.
E. Dromotrope négatif.

542. Les disques intercalaires :
A. Sont retrouvés dans les cellules cardiaques et squelettiques.
B. Se situent au niveau des lignes Z.
C. Assurent la cohésion intercellulaire.
D. Contiennent des jonctions gap.
E. Sont des réserves de calcium de la cellule cardiaque.

543. Dans le muscle cardiaque, les jonctions gap :
A. Sont inexistantes.
B. Sont situées au niveau des stries Z.
C. Correspondent à des voies de faible résistance entre les cellules, ce qui permet la propagation rapide des PA.
D. Rendent compte du fait que le cœur se comporte comme un syncytium électrique.
E. N'ont ici aucun rôle dans la propagation électrique.

Questions 544 à 546 : propositions cause à effet

Pour les questions 544 à 546, vous répondrez par :
A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

544. Le tétanos du muscle cardiaque est possible PARCE QUE la durée du potentiel d'action et celle de la période réfractaire sont proches de la durée de la secousse.

545. La stimulation sympathique cardiaque influence uniquement la fréquence de battements cardiaques PARCE QUE l'innervation sympathique se distribue essentiellement aux oreillettes.

546. La stimulation parasympathique cardiaque influence essentiellement la fréquence de battements cardiaques PARCE QUE l'innervation parasympathique se distribue préférentiellement aux oreillettes.

■ Réponses

425. *E*

La plaque motrice est la jonction d'un axone avec une fibre musculaire striée squelettique.

426. *B – D – E*

La terminaison axonale s'enfonce dans la gouttière synaptique mais ne traverse pas le sarcolemme, il y a un espace synaptique (fente) entre les deux membranes. La terminaison axonale est surmontée de constituants dérivés de la gaine de Schwann de l'axone. L'acétylcholine est synthétisée dans le bouton synaptique.

427. *D*

Les neurones et les cellules musculaires ont une activité électrique. Les cellules musculaires ont en plus une activité mécanique.

428. *A – E*

Au cours de la contraction, après interaction myosine-actine, les têtes des filaments de myosine subissent un mouvement de rotation. Le processus nécessite l'hydrolyse de l'ATP qui s'est fixé sur la tête de myosine (segment S1 de la méromyosine lourde). La tropomyosine est associée à l'actine et non pas à la myosine.

429. *D*

Une stimulation électrique unique d'une fibre musculaire isolée permet de recueillir, par l'intermédiaire d'électrodes de surface, l'activité électrique de la cellule musculaire c'est à dire un potentiel d'action.

430. *B – D – E*

Le réticulum sarcoplasmique (RS) est composé du RS longitudinal et du RS citernal (dit jonctionnel). Le RS jonctionnel libère le calcium (canaux calciques) et le RS longitudinal assure le repompage du calcium (ATP-ase calcique). Dans les cellules musculaires squelettiques, l'association d'un tubule transverse entouré de deux citernes de réticulum constitue une triade.

431. *E*

Suite à une stimulation répétitive il est possible d'enregistrer, par l'intermédiaire d'électrodes de surface, l'activité électrique globale du muscle (électromyogramme).

432. *A – E*

Une stimulation électrique unique d'un muscle fixé à ses deux extrémités permet d'enregistrer une secousse musculaire isométrique (longueur du muscle constante). Si le muscle est stimulé avec une fréquence de plus en plus intense, il est possible de mettre en évidence un tétanos imparfait (fusion incomplète des secousses) puis un tétanos parfait (fusion totale des secousses musculaires).

433. *C*

Lors d'une contraction isotonique, la taille des sarcomères diminue mais les bandes anisotropes (bande A) restent constantes.

434. *A – B – E*

Le sarcomère est l'unité fonctionnelle élémentaire de la fibre musculaire striée. Il est délimité par deux stries Z. La bande anisotrope (bande A) est centrale et contient de l'actine et de la myosine. La bande A est entourée, au niveau d'un sarcomère, de deux demi-bandes isotropes (bandes I) puisque une bande I complète est à cheval sur deux sarcomères voisins. La bande I contient uniquement de l'actine.

435. *D*

Si une cellule musculaire est dépolarisée (à l'aide d'une cathode par exemple), elle devient plus excitable. Son potentiel de repos diminue en valeur absolue.

436. *A – C – E*

Au niveau de la fibre musculaire squelettique des vertébrés, les tubules transverses sont situés au niveau de la bande A.

437. *C – D – E*

La jonction neuromusculaire du MSS est toujours excitatrice. Les collatérales provenant de l'axone d'un motoneurone innervent quelques fibres musculaires (une jonction par fibre). L'exocytose de l'acétylcholine est possible grâce au flux de calcium entrant dans le bouton axonal. L'acétylcholine se fixe sur des récepteurs nicotiniques du sarcolemme (récepteurs N_{Ach}). Le curare est l'antagoniste des récepteurs N_{Ach}.

438. *A – B – D – E*

Au niveau d'une plaque motrice le curare prend la place de l'acétylcholine sur les récepteurs nicotiniques. La dégradation de l'acétylcholine par la cholinestérase est nécessaire pour libérer les récepteurs à l'acétylcholine. La cholinestérase est situé au niveau du sarcolemme. Son action peut être annulé par des anti-cholinestérasiques (ésérine, prostigmine).

439. *C – D*

Deux citernes du RS sont en rapport avec un tubule T (qui pénètre au niveau d'une strie Z) pour constituer une triade. Les triades ne sont rencontrées que dans le muscle strié squelettique.

440. *A – C*

Lorsque le sarcolemme se dépolarise, les PA sont propagées dans la profondeur de la fibre musculaire par l'intermédiaire des tubules transverses. Le stockage de calcium se fait dans les citernes du RS lors de la phase de repos.

441. *B*

Lors d'une secousse isotonique (tension constante) la longueur du muscle diminue suite à la contraction. Les myofilaments d'actine et de myosine ne changent pas de taille mais glissent les uns par rapport aux autres (théorie du glissement selon Huxley).

442. *A – C – D – E*

Les fibres musculaires glycolytiques à contraction rapide ont un diamètre élevé, sont faiblement capillarisées, possèdent stock important de glycogène et d'enzymes glycolytiques, sont à contraction rapide mais se fatiguent rapidement.

443. *A – B – C – E*

La fixation d'ATP est nécessaire pour la suppression des interactions entre actine et myosine (Nb : la rigidité cadavérique est liée à l'épuisement du stock d'ATP). Suite à l'hydrolyse de l'ATP, la rotation de la tête de myosine peut être décomposé en deux pivotements successifs (après départ de Pi puis après départ de l'ADP). En fin de cycle, la liaison d'une nouvelle molécule d'ATP permet à nouveau le détachement de l'actine.

444. *D*

La rigidité cadavérique fait suite à l'épuisement du stock d'ATP. Il n'y a plus de fixation d'ATP sur les têtes de myosine et l'actine reste donc liée à la myosine.

445. *A – B – C*

Après fixation d'ATP sur la tête de myosine et détachement de l'actine, le calcium libéré à partir du RS se fixe sur la troponine C, ce qui permet un changement de conformation de la tropomyosine. Cela est nécessaire à liaison entre la tête de myosine et l'actine. La caldesmone n'intervient pas dans la régulation de la contraction du muscle strié squelettique (voir le chapitre sur le muscle lisse).

446. *D – E*

Les variations de taille du sarcomère se font aux dépends de la bande I. Suite au glissement des myofilaments, les bandes I diminues mais les bandes A restent constantes.

447. *C – E*

Au niveau de la plaque motrice un potentiel d'action axonal déclenche un potentiel d'action dans la cellule musculaire. Il n'y a pas de sommations de plusieurs PPM. Les quanta d'acétylcholine libérés sont responsables de petits potentiels de plaque motrice. Plusieurs PPPM se somment pour constituer le PPM qui est une variation de potentiel locale (non propagée).

448. *C – D – E*

La choline acétyl transférase est l'enzyme de synthèse de l'acétylcholine. L'atropine est un inhibiteur des récepteurs cholinergiques muscariniques. L'injection d'acétylcholine dans la fibre musculaire ou dans la l'artère qui irrigue le muscle n'a aucun effet car l'acétylcholine doit agir au niveau de la plaque motrice pour se fixer sur ses récepteurs. Après dégradation par la cholinestérase, la choline est recaptée par le bouton axonal ou diffuse dans la circulation.

449. *B*

L'acétylcholine agit en se fixant sur les récepteurs N_{Ach} au niveau de la plaque motrice.

450. *D – E*

La stimulation directe dépolarise les cellules et permet la contraction du muscle. Dans ce cas il n'y a pas eu de libération de neurotransmetteur. Donc l'action du curare n'a aucun effet.

451. *D*

Le curare est un inhibiteur compétitif de l'acétylcholine au niveau de la plaque motrice. Il n'agit pas sur le versant préjonctionnel.

452. *A*

Lors d'une secousse isotonique (tension constante) la longueur des composants élastiques en série (tendineux) augmente légèrement. Cependant cette composante élastique intervient surtout lors de la contraction isométrique.

453. *D*

Le curare sature progressivement un nombre croissant de récepteurs nicotiniques. Il arrive un moment où la quantité d'acétylcholine fixée est insuffisante pour que le seuil de dépolarisation soit atteint, donc le PPM est visualisé.

454. *C – E*

C'est l'entrée de calcium dans le bouton axonal qui induit la suppression de la liaison entre vésicule et molécule de synapsine. Cela permet d'augmenter la probabilité de déplacement des vésicules chargées d'acétylcholine vers la membrane préjonctionnelle. Les vésicules libèrent alors leur contenu par exocytose.

455. *B – E*

Le récepteur nicotinique de la fibre striée squelettique est un récepteur-canal (récepteur chimio-dépendant) qui change de conformation suite à la fixation de l'acétylcholine. Il y a alors ouverture d'un canal ionique au sodium (récepteur ionotrope).

456. *A – B – D*

Lors de la contraction isométrique (longueur constante) la taille des sarcomères diminue aux dépens des bandes I suite au glissement des myofilaments.

457. *D*

Lors d'une secousse isométrique, le temps de relaxation est supérieur (2/3 de la durée de la secousse) au temps de contraction (1/3 de la durée de la secousse).

458. *B – C*

Par rapport à la secousse isométrique, la secousse isotonique possède un temps de latence plus long est a une allure symétrique (temps de contraction sensiblement égal au temps de relaxation).

459. *D – E*

La force développée dépend de la longueur des fibres musculaires. Elle est maximale lorsque les sarcomères mesurent environ 2,3 µm (longueur de repos). Lorsque

la distance entre les stries Z diminue (situation de contraction) ou augmente (situation d'étirement) la force développée diminue.

460. *D*

L'unité motrice est l'ensemble : motoneurone + collatérales terminales + groupe de quelques fibres musculaires innervées par ces collatérales.

461. *B*

Dans le cas d'une stimulation directe la contraction n'est pas induite par la libération d'acétylcholine, donc le curare n'a aucun effet. Le muscle se contracte.

462. *B*

Les deux extrémités du muscle étant fixes, sa longueur ne varie pas. On enregistre donc une contraction isométrique.

463. *E*

Lors de la contraction isotonique, on enregistre la variation de longueur du muscle. La taille du muscle et des sarcomères diminue.

464. *C – D*

La propriété d'élasticité musculaire est la capacité du muscle à retrouver sa longueur initiale après une contraction ou une extension.

465. *D*

Durant le mouvement de rotation de la tête de myosine le long de l'actine, l'ATP n'est pas lié à la tête de myosine puisqu'il a été hydrolysé en ADP + Pi. La fixation de calcium sur la troponine C permet de déplacer la tropomyosine afin de libérer le site de fixation de la tête de myosine-ATP. L'ATP est hydrolysé et le départ de ADP + Pi est accompagné du mouvement de rotation de la tête de myosine.

466. *E*

L'acétylcholine doit agir au niveau de ses récepteurs pour entraîner la contraction du muscle.

467. *C*

Lors d'une secousse isométrique les deux extrémités du muscle sont fixées. On enregistre une variation de tension musculaire. La longueur du muscle ne varie pas.

468. *A*

Lors d'une secousse isométrique la longueur des sarcomères diminue mais la longueur des composants élastiques en série (fibres de collagène du tendon) augmente et compense la diminution de longueur des fibres. La longueur totale du muscle ne change pas.

469. *D*

Le maximum de force est développé lorsque le muscle est à sa longueur de repos (taille des sarcomères d'environ 2,2 à 2,3 µm).

470. *B*

La relation vitesse-charge montre que plus la charge externe appliquée est faible plus la vitesse de contraction est élevée.

471. *B – D*

Les muscles striés squelettiques sont les muscles de la vie de relation. Ils sont soumis au système nerveux somatique et sont responsables du mouvement.

472. *A – B – C – D*

Les muscles striés squelettiques sont à contraction volontaire et assure le maintien de la posture.

473. *E*

Les fibres de type I sont des fibres rouges à contraction lente, à forte capillarisation, à petit diamètre, peu fatigables. Les fibres de type II-A sont des fibres rouges à contraction rapide, à forte capillarisation, à diamètre moyen et moyennement fatigables.

474. *E*

L'unité motrice : motoneurone + collatérales terminales + fibres musculaires innervées par le motoneurone.

475. *A – C*

La relation tension-longueur mesure la force du tétanos isométrique.

476. *B*

Lors de la contraction musculaire physiologique les unités motrices ne sont pas toutes activées simultanément (elles se relayent). On peut définir la contraction musculaire physiologique comme un tétanos non synchrone.

477. *A – B – C*

La tension active la plus élevée que le muscle puisse développer est obtenue lorsqu'il est au repos (taille des sarcomères maximale au repos, L_{max} = 2,3 µm). Le nombre de ponts actine-myosine est alors optimal. Au delà de 2,3 µm, le nombre de ponts actine-myosine diminue et la tension active diminue.

478. *A – C*

La tension passive (tension de repos) augmente avec l'allongement de L_{max} (taille du sarcomère de repos). Lorsque l'allongement correspond à environ 130 % de L_{max}, la tension de repos représente la part essentielle de la force totale.

479. *E*

Voir le corrigé de la question 478.

480. *C*

La force totale est la somme : tension passive (tension de repos) + tension active.

481. *C*

La source énergétique directe de la contraction musculaire est l'ATP.

482. *C*

Contrairement au muscle squelettique, le muscle cardiaque n'est pas tétanisable et ne possède pas de plaques ou d'unités motrices. La courbe tension-longueur du muscle squelettique présente bien un plateau (avec une tension maximale lorsque Lmax = 2 µm à 2,3 µm).

483. *D*

L'ATP utilisé lors de la contraction est régénéré rapidement par l'hydrolyse de la créatine phosphate.

484. *C – D*

Au cours d'un exercice musculaire bref et intense, l'organisme contracte une dette d'oxygène lors de la glycolyse aérobie et de l'hydrolyse de la créatine phosphate.

485. *A*

A la fin d'un exercice musculaire submaximal de durée brève, la consommation d'oxygène reste relativement élevée car l'organisme doit rembourser une dette d'O_2 contractée en début d'exercice

486. *E*

Le muscle strié squelettique est tétanisable puisque lorsque la phase de contraction débute le PA de la fibre musculaire est déjà terminé (la période réfractaire du PA musculaire est courte).

487. *D*

Le muscle strié squelettique est tétanisable. La sommation temporelle des secousses musculaires est possible lorsque la fréquence de stimulation augmente.

488. *A – B – C – E*

Le muscle lisse unitaire est rencontré dans la paroi de la vessie, de l'utérus, des petits vaisseaux, de l'intestin. Il est caractérisé par des fibres organisées en faisceaux qui présentent des zones de contact contenant des jonctions gap au travers desquels l'activité électrique peut se propager. Les fibres musculaires forment un syncytium fonctionnel dont la contraction intéresse une large région du muscle. Le muscle lisse unitaire est excitable (activité électrique). Son activité est modulée par le système nerveux végétatif (contraction involontaire). Les muscles unitaires possèdent des cellules pacemaker à dépolarisation spontanée (automaticité).

489. *C*

Le système somatique (de la vie de relation) commande la contraction des muscles volontaires (muscles squelettiques).

490. *A – B – D*

Les muscles à contraction involontaire sont sous le contrôle du système nerveux végétatif (muscle cardiaque et muscles lisses).

491. *A – B – D*

Le muscle cardiaque et les muscles lisses sont sensibles aux hormones circulantes. L'adrénaline par exemple active le myocarde, l'histamine provoque une vasodilatation artériolaire.

492. *A – B – C*

Le muscle lisse multi-unitaire est caractérisé par des fibres qui fonctionnent indépendamment et qui ne se contractent que sous l'action du système nerveux autonome (pas d'activité spontanée).

493. *A – E*

Le muscle lisse multi-unitaire est rencontré dans la paroi des vaisseaux de gros diamètre, l'iris, les bronches, les muscles pilo-érecteurs. Sa contraction dépend de son innervation (une fibre nerveuse contrôle la contraction d'un groupe de cellules lisses). Les jonctions *gap* sont retrouvées entre les cellules du muscle lisse unitaire.

494. *A – C – D*

Le muscle lisse unitaire peut se contracter indépendamment de toute innervation (possède des cellules pacemaker). Il n'y a pas d'unité motrice (ni de plaque motrice). Dans un muscle lisse unitaire, les fibres nerveuses innervent la couche cellulaire la plus externe et les cellules sous-jacentes reçoivent l'information électrique via les jonctions gap. Ces muscles sont caractérisés par la persistance de leur contraction spontanée (tonus myogénique).

495. *E*

Les muscles lisses ne possèdent pas de striation. Les myofilaments d'actine et de myosine ne sont pas organisés en sarcomères. Le muscle lisse intestinal est activé sous l'action de l'acétylcholine (récepteurs muscariniques).

496. *C*

Dans le muscle squelettique les fibres parcourent toute la longueur du muscle et peuvent atteindre jusqu'à 30 ou 35 cm (quadriceps par exemple).

497. *C*

Tous les muscles lisses sont involontaires. Les myofilaments sont en quantité inférieure par rapport au muscle strié et ne s'organisent pas en sarcomères. Le frisson thermique est lié à des secousses cloniques de muscles striés.

498. *E*

Les corps denses sont rencontrés dans les fibres lisses où ils constituent des sites d'ancrage de l'actine.

499. *A – B – D – E*

Le muscle lisse de la paroi des artérioles est de type unitaire. Il est possède des cellules pacemaker (activité spontanée). Les cellules sont liées par des jonctions lacunaires (couplage électrique). L'adrénaline entraîne une contraction du muscle lisse vasculaire (vasoconstriction).

500. *A – B – D*

Le muscle lisse utérin est de type unitaire (activité spontanée, activité pacemaker). Il se contracte sous l'action de l'ocytocine. La progestérone ne provoque pas de contraction utérine. Elle permet justement de maintenir l'état de l'endomètre au cours de la grossesse.

501. *A – B – C*

Les secousses musculaires d'un muscle lisse peuvent se sommer (contraction tonique). Du fait de la lenteur de la contraction, une fréquence de PA faible suffit à provoquer une contraction soutenue. La stimulation électrique directe provoque une dépolarisation (cellule excitable).

502. *B – D*

Les fibres musculaires lisses sont fusiformes et courtes.

503. *B – E*

Dans le muscle lisse, on rencontre des filaments d'actine (la troponine n'intervient pas dans la régulation de la contraction du muscle lisse). La contraction est plus lente. La réserve intracellulaire de calcium est plus faible. Le calcium nécessaire à la contraction provient également du milieu extracellulaire (par les canaux calciques). La force de contraction est légèrement supérieure pour le muscle lisse car les ponts d'unions actine-myosine durent plus longtemps.

504. *A – D – E*

Le muscle lisse de la vessie est de type unitaire. Il est sensible à l'étirement (caractéristique des muscles de la paroi de certains organes creux). Le remplissage de la vessie provoque une activité des muscles de sa paroi.

505. *B – C – E*

Le muscle lisse des artérioles et veinules (type unitaire) est sensible à l'histamine qui est un vasodilatateur vasculaire (relâchement du muscle). Il est stimulé par la noradrénaline (récepteurs $\alpha 1$).

506. *A – C*

L'hypoxie provoque souvent une vasodilatation mais une vasoconstriction des vaisseaux pulmonaires.

507. *A – B*

Ces muscles peuvent être considérés comme un syncytium fonctionnel car l'information électrique peut se propager d'une cellule à l'autre (cas des cellules myocardiques et des cellules du muscle lisse unitaire).

508. *A – B – D – E*

Le muscle lisse : (1) n'a pas d'organisation en sarcomères ; (2) peut être caractérisé par des dépolarisations spontanées (muscle unitaire) ; (3) n'est jamais volontaire ; (4) est sensible à diverses hormones ; (5) est contrôlé par le système nerveux autonome.

509. *A – B – D – E*

Les cellules musculaires du muscle intestinal (muscle lisse unitaire) communiquent entre elles des potentiels d'action (jonction gap) et ont des cellules pacemaker à dépolarisation spontanée (pas de potentiel de repos constant). Elles se contractent sous l'effet de l'acétylcholine ou de l'étirement.

510. *C – E*

L'augmentation du calcium intracellulaire est essentiellement liée à l'entrée de calcium par les canaux voltage-dépendant (la réserve intracellulaire est faible). La régulation ne met pas en jeu la troponine mais la caldesmone qui est soit liée à la tropomyosine (au repos) soit à la calmoduline (lorsque la concentration calcique intracellulaire augmente).

511. *B*

Dans le système de régulation dépendant de la myosine (chez les invertébrés), lorsque la $[Ca^{++}i] > 10^{-7}$ M : le calcium se fixe sur une paire de chaînes légères de myosine, ce qui provoque la contraction.

512. *E*

Dans le système de régulation dépendant de la myosine (chez les vertébrés), lorsque la $[Ca^{++}i] > 10^{-7}$ M, le complexe calcium-calmoduline active la kinase des chaînes légères de myosine (kinase CLM). La kinase CLM phosphoryle alors les chaînes légères de myosine, ce qui provoque la contraction.

513. *C*

Dans le système de régulation dépendant de l'actine, lorsque la $[Ca^{++}i] > 10^{-7}$ M la caldesmone se détache de l'actine et se lie au système calmoduline-calcium. La fixation de la myosine à l'actine est alors possible.

514. *B – C – D*

La sommation des secousses musculaires est observée dans le cas du muscle squelettique et du muscle lisse.

515. *C*

Les cellules musculaires striées squelettiques sont multinucléées.

516. *D*

Le remplissage de la vessie provoque une contraction des muscles lisses de la paroi en réponse à l'étirement.

517. *E*

L'aorte est une artère de type élastique dont la paroi est riche en fibres élastiques, ce qui lui permet de se déformer sous l'effet de la pression sanguine.

518. *D*

La paroi des artérioles est riche en fibres musculaires lisses, ce qui permet la vasomotricité.

519. *A – C – E*

Le muscle cardiaque est à contraction involontaire (possède des cellules pacemaker). Soumis au système nerveux autonome, il est activé par le système sympathique.

520. *A*

Le muscle cardiaque et le muscle lisse unitaire possèdent des cellules pacemaker.

521. *C*

Le muscle cardiaque n'est pas tétanisable car le potentiel d'action et la secousse musculaire ont une durée voisine.

522. *B – C*

Le tissu nodal est responsable de l'automatisme cardiaque. Il est constitué du nœud atrial (Keith-Flack), du nœud atrio-ventriculaire (Aschoff-Tawara), du faisceau de His et du réseau de Purkinje. Son activité est modulée par le système nerveux végétatif. Les potentiels d'action à plateau calcique caractérisent les cellules myocardiques banales.

523. *A*

Le muscle cardiaque présente le même type de relation force-longueur. Cependant la courbe ne présente pas de plateau (comme c'est le cas du muscle squelettique). Le muscle cardiaque travaille dans la partie ascendante de la courbe tension-longueur (alors que la zone de tension maximale pour le muscle squelettique est située au niveau du plateau).

524. *E*

Le potentiel d'action à plateau calcique caractérise les cellules myocardiques banales uniquement. Comme pour tout PA, il existe une période réfractaire, donc pas de sommation des réponses électriques. Dans ce cas, la période réfractaire est longue et voisine de la durée de la secousse musculaire. La phase du plateau est due à une entrée de calcium par des canaux tensio-dépendants. La phase de dépolarisation est due à l'entrée de sodium par des canaux tensio-dépendants.

525. *A – C – E*

Entre deux PA, le potentiel de membrane des cellules du tissu nodal varie spontanément pour atteindre le seuil critique de dépolarisation (de – 80 à – 60 mV environ).

526. A – B – C – D

Les cellule musculaires sont ramifiées. Elles sont en contact par les disques intercalaires au niveau desquels il y a des jonctions *gap*.

527. D – E

Au niveau d'un disque intercalaire, la strie Z d'un sarcomère est en relation avec la membrane cellulaire.

528. A – B – C – D

La fibre myocardiaque est très sensible à la baisse d'oxygénation.

529. A – B – C – D

Les cellules du tissu nodal sont mononucléées. Elle n'ont pas d'activité mécanique. Leur rôle est de conduire l'activité électrique (elles sont excitables).

530. A – B – C – D

Comme tout PA unitaire, le PA à plateau calcique à une amplitude constante (loi du tout où rien).

531. A – B – C – D

Il n'y a pas de propriétés de sommation (car le PA et la secousse musculaire ont une durée voisine). Il n'est donc pas tétanisable. La phase de dépolarisation des cellules est particulièrement prolongée à cause de la phase de plateau calcique. Les cellules cardiaque sont caractérisées par un nombre élevé de mitochondries. Les cellules myocardiques n'ont pas d'activité automatique.

532. E

La phase de dépolarisation des cellules est particulièrement prolongée à cause de la phase de plateau calcique. La période réfractaire est donc allongée et à une durée voisine de la durée de la secousse musculaire.

533. A – C

L'innervation parasympathique intéresse essentiellement les structures auriculaires alors que l'innervation sympathique se distribue de façon homogène à l'ensemble du cœur (oreillettes et ventricules). La stimulation parasympathique a donc un effet essentiellement sur la fréquence cardiaque (qui est imposée par le nœud sinusal) alors que la stimulation sympathique a un effet aussi bien sur la fréquence cardiaque (effet chronotrope) que sur la force de contraction (effet inotrope) et la vitesse de conduction auriculo-ventriculaire (effet dromotrope). Les PA naissent au niveau du nœud atrial, qui impose le rythme cardiaque, puis sont conduits vers le nœud atrio-ventriculaire → le faisceaux de His → le tissu de Purkinje → les cellules cardiaques banales.

534. A – B – C – E

Le noeud de Keith-Flack (nœud auriculaire) est le siège de l'automatisme cardiaque. Il détermine la fréquence cardiaque (environ 70 battements / min). Il contient des cellules à dépolarisation spontanée (le potentiel de repos varie de – 80 à – 60 mV environ).

535. A – B – D

La dépolarisation spontanée est due à une entrée de Na^+. La phase de montée du P.A est due par une entrée de Ca^{++}. La repolarisation est due à une sortie de K^+.

536. C

537. A – B

Les cellules ventriculaires sont des cellules banales qui répondent par un potentiel d'action à plateau calcique qui dure environ 300 ms (pour un neurone, le PA dure environ 2 à 3 ms). Leur potentiel de repos est (– 90 mV).

538. B – C – D

Les cellules du nœud sinusal (ou sino-auriculaire) ont une fréquence de battement d'environ 70 battements / minute et constituent le pacemaker normal du cœur. Leur fréquence est supérieure à celle des cellules du nœud atrio-ventriculaire (environ 40 battements / min). Leur potentiel de repos est variable (activité spontanée).

539. A

La stimulation parasympathique diminue la fréquence cardiaque (effet chronotrope négatif) suite à l'action de l'acétylcholine.

540. D

La stimulation sympathique augmente la force de contraction cardiaque (effet inotrope positif).

541. A

La stimulation parasympathique diminue la vitesse de conduction à travers le nœud atrio-ventriculaire (effet dromotrope négatif) alors que la stimulation sympathique augmente la vitesse de conduction à travers le nœud atrio-ventriculaire.

542. B – C – D

543. C – D

Les jonctions gap constituent des voies de faible résistance entre les cellules, ce qui permet la propagation rapide des PA. Elle permettent la propagation rapide des PA entre les cellules myocardiques.

544. D

Le muscle cardiaque n'est pas tétanisable.

545. E

La stimulation sympathique cardiaque fréquence cardiaques, la force et la vitesse de contraction car l'innervation sympathique se distribue aux oreillettes et ventricules.

546. A

La stimulation parasympathique cardiaque influence surtout la fréquence cardiaque.

Innervation du tractus digestif

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

547. Le plexus sous-muqueux :

A. N'a aucune influence sur la fonction gastro-intestinale.
B. Constitue l'innervation extrinsèque du tractus gastro-intestinal.
C. Coordonne essentiellement la motilité du tractus gastro-intestinal.
D. Commande la fonction endocrine du tractus gastro-intestinal.
E. Commande la fonction sécrétoire du tractus gastro-intestinal.

548. Le plexus myentérique :

A. N'a aucune influence sur la fonction gastro-intestinale.
B. Constitue l'innervation extrinsèque du tractus gastro-intestinal.
C. Coordonne essentiellement la motilité du tractus gastro-intestinal.
D. Coordonne uniquement la fonction endocrine du tractus gastro-intestinal.
E. Coordonne principalement la fonction sécrétoire du tractus gastro-intestinal.

549. Le plexus sous-muqueux :

A. Constitue l'innervation intrinsèque du tractus gastro-intestinal.
B. Constitue l'innervation entérique du tractus gastro-intestinal.
C. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la motilité du tractus gastro-intestinal.
D. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la fonction endocrine du tractus gastro-intestinal.
E. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la fonction sécrétoire du tractus gastro-intestinal.

550. Le plexus myentérique :

A. Constitue l'innervation intrinsèque du tractus gastro-intestinal.
B. Constitue l'innervation entérique du tractus gastro-intestinal.
C. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la motilité du tractus gastro-intestinal.
D. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la fonction endocrine du tractus gastro-intestinal.
E. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la fonction sécrétoire du tractus gastro-intestinal.

"Communiquer suppose aussi des silences,
non pour se taire, mais pour laisser un espace
à la rencontre des mots"

jacques salomé

3

Physiologie de la digestion

Innervation du tractus digestif

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

547. Le plexus sous-muqueux :

A. N'a aucune influence sur la fonction gastro-intestinale.
B. Constitue l'innervation extrinsèque du tractus gastro-intestinal.
C. Coordonne essentiellement la motilité du tractus gastro-intestinal.
D. Commande la fonction endocrine du tractus gastro-intestinal.
E. Commande la fonction sécrétoire du tractus gastro-intestinal.

548. Le plexus myentérique :

A. N'a aucune influence sur la fonction gastro-intestinale.
B. Constitue l'innervation extrinsèque du tractus gastro-intestinal.
C. Coordonne essentiellement la motilité du tractus gastro-intestinal.
D. Coordonne uniquement la fonction endocrine du tractus gastro-intestinal.
E. Coordonne principalement la fonction sécrétoire du tractus gastro-intestinal.

549. Le plexus sous-muqueux :

A. Constitue l'innervation intrinsèque du tractus gastro-intestinal.
B. Constitue l'innervation entérique du tractus gastro-intestinal.
C. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la motilité du tractus gastro-intestinal.
D. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la fonction endocrine du tractus gastro-intestinal.
E. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la fonction sécrétoire du tractus gastro-intestinal.

550. Le plexus myentérique :

A. Constitue l'innervation intrinsèque du tractus gastro-intestinal.
B. Constitue l'innervation entérique du tractus gastro-intestinal.
C. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la motilité du tractus gastro-intestinal.
D. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la fonction endocrine du tractus gastro-intestinal.
E. Et le plexus myentérique n'ont aucune influence sur la fonction sécrétoire du tractus gastro-intestinal.

551. Les cellules de l'épithélium du tractus gastro-intestinal peuvent posséder la propriété :

A. De contraction.
B. D'absorption.
C. De sécrétion exocrine.
D. De sécrétion endocrine.
E. D'engendrer un potentiel générateur (ou de récepteur).

552. La surface de sécrétion du tractus gastro-intestinal :

A. Varie sous l'influence de la contraction de la couche musculaire longitudinale.
B. Varie sous l'influence de la contraction de la couche musculaire circulaire.
C. Varie sous l'influence de la contraction de la musculature sous-muqueuse.
D. Est sous l'influence du système nerveux somatique.
E. Est strictement indépendante de toute innervation.

553. Quel est l'effet de la contraction de la couche musculaire circulaire du tractus gastro-intestinal ?

A. Une augmentation du diamètre de la lumière du tractus gastro-intestinal.
B. Une diminution du diamètre de la lumière du tractus gastro-intestinal.
C. Un raccourcissement d'une portion du tractus gastro-intestinal.
D. Une augmentation de la fonction de sécrétion du tractus gastro-intestinal.
E. Une augmentation de la fonction d'absorption du tractus gastro-intestinal.

554. Quel est l'effet de la contraction de la couche musculaire longitudinale du tractus gastro-intestinal ?

A. Une augmentation du diamètre de la lumière du tractus gastro-intestinal.
B. Une diminution du diamètre de la lumière du tractus gastro-intestinal.
C. Un raccourcissement d'une portion du tractus gastro-intestinal.
D. Une augmentation de la fonction de sécrétion du tractus gastro-intestinal.
E. Une augmentation de la fonction d'absorption du tractus gastro-intestinal.

555. Le tractus gastro-intestinal est innervé par :

A. Le système nerveux volontaire.
B. Le système nerveux somatique.
C. Le système nerveux involontaire.
D. Le système nerveux sympathique.
E. Le système nerveux parasympathique.

556. L'innervation extrinsèque du tractus gastro-intestinal est assuré par :

A. Le système nerveux somatique.
B. Le système nerveux entérique.
C. Le plexus myentérique.
D. Le système nerveux sympathique.
E. Le système nerveux parasympathique.

557. A propos de l'innervation du tractus gastro-intestinal :

A. Les chémorécepteurs renseignent par voie afférente, les centres nerveux de la moelle et du tronc cérébral.

B. Des mécanorécepteurs renseignent par voie afférente, les centres nerveux de la moelle et du tronc cérébral.

C. Le parasympathique stimule les fonctions du tractus gastro-intestinal.

D. Le sympathique stimule les fonctions du tractus gastro-intestinal.

E. Le sympathique n'a aucun effet sur la fonction du tractus gastro-intestinal.

558. Le plexus sous-muqueux :

A. Commande principalement la fonction de sécrétion du tractus gastro-intestinal.

B. Commande principalement la fonction de motilité du tractus gastro-intestinal.

C. Est appelé plexus d'Auerbach .

D. Est informé par voie sensitive par les chémorécepteurs et mécanorécepteurs du tractus gastro-intestinal.

E. Est appelé plexus myentérique.

559. Le plexus myentérique :

A. Commande principalement la fonction de sécrétion du tractus gastro-intestinal.

B. Commande principalement la fonction de motilité du tractus gastro-intestinal.

C. Est appelé plexus d'Auerbach .

D. Commande principalement la fonction endocrine du tractus gastro-intestinal.

E. Est appelé plexus de Meissner.

560. A propos de l'innervation du tractus gastro-intestinal :

A. Les plexus d'Auerbach et de Meissner constituent l'innervation intrinsèque.

B. Le nerf vague innerve essentiellement le gros intestin inférieur et le rectum.

C. Le nerf vague innerve essentiellement l'œsophage, l'estomac, le pancréas et le gros intestin supérieur.

D. Le système entérique relaye l'information transportée par voie sympathique.

E. Le système entérique relaye l'information transportée par voie parasympathique.

Questions 561 et 562 : Propositions cause à effet

Pour les questions 561 et 562, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.

B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.

C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.

D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.

E. Si les deux propositions sont fausses.

561. Le plexus de Meissner commande essentiellement la motilité digestive PARCE QUE ses fibres nerveuses se distribuent surtout aux tuniques musculaires du tractus gastro-intestinal.

562. Le plexus d'Auerbach commande essentiellement la motilité digestive PARCE QUE ses fibres nerveuses se distribuent surtout aux tuniques musculaires du tractus gastro-intestinal.

Les hormones digestives

Cocher la (ou les) proposition(s) exacte(s)

563. Les hormones gastro-intestinales sont :

A. La gastrine.
B. Le peptide inhibiteur gastrique.
C. La sécrétine.
D. L'histamine.
E. La cholécystokinine.

564. Les sécrétions paracrines gastro-intestinales sont :

A. Le peptide libérant la gastrine.
B. La métencéphaline.
C. Le VIP.
D. L'histamine.
E. La somatostatine.

565. La gastrine est libérée :

A. Par les cellules G de l'estomac.
B. Dans la période post-prandiale.
C. En réponse à la distension de l'estomac.
D. En réponse à l'acidité gastrique.
E. En réponse à certains acides aminés.

566. La cholécystokinine (CCK) est libérée :

A. Par les cellules I du duodénum et du jéjunum.
B. Par les cellules G de l'estomac.
C. En réponse aux acides aminés.
D. En réponse aux acides gras.
E. En réponse aux petits peptides.

567. Le peptide inhibiteur gastrique (GIP) :

A. Stimule la sécrétion de gastrine.
B. Stimule la sécrétion de sécrétine.
C. Inhibe la sécrétion acide des cellules pariétales gastriques.
D. Stimule la sécrétion endocrine du pancréas.
E. Stimule la contraction de la vésicule biliaire.

568. La sécrétine est libérée :

A. Par les cellules S du duodénum.
B. Sous l'action de l'acidité de la lumière duodénale.
C. Sous l'action des acides gras de la lumière duodénale.
D. En réponse à la distension de l'estomac.
E. Par toutes les cellules du tractus gastro-intestinale.

569. La gastrine stimule :

A. La contraction de la vésicule biliaire.
B. Les sécrétions pancréatiques exocrines.
C. Les sécrétions pancréatiques endocrines.
D. La croissance de la muqueuse gastrique.
E. La sécrétion acide des cellules pariétales de l'estomac.

570. La cholécystokinine (CCK) :

A. Stimule la contraction de la vésicule biliaire.
B. Ne joue aucun rôle dans les sécrétions pancréatiques.
C. Stimule la croissance du pancréas exocrine.
D. Ralentit l'évacuation gastrique.
E. Améliore l'absorption intestinale des graisses.

571. Le peptide inhibiteur gastrique (GIP) :

A. Est libéré par le duodénum et le jéjunum.
B. Stimule la sécrétion d'insuline par le pancréas.
C. Stimule la sécrétion de glucagon par le pancréas.
D. Est libéré en réponse au glucose.
E. Est libéré en réponse aux acides gras et acides aminés.

572. La sécrétine :

A. Stimule la sécrétion de bicarbonate par le pancréas.
B. Stimule la sécrétion hépatique de HCO_3^-.
C. Stimule la sécrétion acide de la paroi gastrique.
D. Et la gastrine ont des effets synergiques sur la croissance de la muqueuse gastrique.
E. Stimule la libération de gastrine.

573. La libération de gastrine :

A. Est possible en réponse à une stimulation vagale.
B. Est possible en réponse à une stimulation sympathique.
C. Est bloquée par l'atropine.
D. Est stimulée par action du GRP (peptide libérant la gastrine) sur les cellules G de l'estomac.
E. Est stimulée par action de l'acétylcholine sur les cellules G de l'estomac.

574. La somatostatine :

A. Est sécrétée par des cellules disséminées dans le tractus gastro-intestinal.
B. Est libérée sous l'effet d'une stimulation vagale.
C. Inhibe la libération des hormones gastro-intestinales.
D. Inhibe la sécrétion de H^+ par la paroi gastrique.
E. Est sécrétée par les mastocytes de la muqueuse gastrique.

575. Le VIP (peptide intestinal vasoactif) :

A. Provoque un relâchement de la musculature lisse du système gastro-intestinal.
B. Stimule la contraction du muscle lisse gastro-intestinal.
C. Est libéré par des axones qui innervent le muscle lisse gastro-intestinal.
D. Stimule la sécrétion gastrique de H^+.
E. Stimule la sécrétion pancréatique de bicarbonates.

576. Les encéphalines :

A. Provoquent un relâchement du muscle lisse gastro-intestinal.
B. Stimulent la contraction du muscle lisse gastro-intestinal.
C. Sont libérées par des axones qui innervent le muscle lisse gastro-intestinal.
D. Stimulent fortement les sécrétions intestinales d'électrolytes.
E. Inhibent les sécrétions intestinales d'électrolytes.

577. L'histamine :

A. Est sécrétée principalement par des cellules disséminées dans tout le tractus gastro-intestinal.
B. Potentialise les effets de la gastrine sur l'augmentation de l'acidité gastrique.
C. Stimule la sécrétion de H^+ par la paroi gastrique.
D. Inhibe la sécrétion de H^+ par la paroi gastrique.
E. Est sécrétée par les mastocytes de la muqueuse gastrique.

578. Provoquent une diminution de la sécrétion gastrique de H^+ :

A. Le GIP et l'histamine.
B. Le GIP et la sécrétine.
C. La sécrétine et la gastrine.
D. La CCK et la sécrétine.
E. La CCK, les encéphaline et la somatostatine.

579. Provoquent une augmentation de la sécrétion pancréatique de HCO_3^- :

A. Le GIP et le VIP.
B. Le GIP, la gastrine et l'histamine.
C. La sécrétine et la gastrine.
D. La CCK et la sécrétine.
E. La CCK, les encéphalines et la somatostatine.

Questions 580 et 581 : Propositions cause à effet

Pour les questions 580 et 581, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

580. L'atropine bloque la libération de gastrine induite par stimulation vagale PARCE QUE l'atropine est un antagoniste des récepteurs muscariniques.

581. L'atropine n'a aucun effet sur la libération de gastrine induite par stimulation vagale PARCE QUE l'acétylcholine n'est pas le neuromédiateur impliqué dans cette libération.

La motilité digestive

Cocher la (ou les) proposition(s) exacte(s)

582. Le tissu musculaire du tractus gastro-intestinal est :

A. Exclusivement de type strié.
B. Est exclusivement de type lisse unitaire.
C. Est exclusivement de type lisse multi-unitaire.
D. Majoritairement de type lisse unitaire.
E. Est constitué de cellules striées au niveau du pharynx et de la partie supérieure de l'œsophage.

583. L'activité électrique lente (ondes lentes) :

A. Se traduit par des hyperpolarisations responsables de la relaxation de la musculature lisse.
B. Est spécifique à la musculature lisse gastro-intestinale.
C. Est spécifique à la musculature striée gastro-intestinale.
D. Détermine la fréquence des P.A des cellules lisses gastro-intestinales.
E. Détermine la contraction des cellules lisses gastro-intestinales.

584. La fréquence des ondes lentes :

A. Varie selon les portions du tractus gastro-intestinal.
B. Est plus basse au niveau de l'estomac qu'au niveau du duodénum.
C. Est influencée par les actions nerveuses et hormonales.
D. Tient sous sa dépendance la fréquence des contractions de la musculature lisse gastro-intestinal.
E. N'est pas influencée par les facteurs nerveux ou hormonaux.

585. La mastication :

A. Est une activité involontaire.
B. Est commandée par le système nerveux végétatif.
C. Permet de mélanger les aliments avec la salive.
D. Facilite la déglutition des aliments.
E. Est une activité réflexe.

586. La déglutition est :

A. Une activité coordonnée par le tronc cérébral.
B. Une activité réflexe.
C. Accompagnée d'une ventilation pulmonaire accrue.
D. Accompagnée d'une fermeture de la glotte.
E. Accompagnée d'une contraction des muscles laryngés.

587. La motilité œsophagienne :

A. Permet le déplacement des aliments déglutis vers l'estomac.
B. Est le plus souvent perturbée par l'entrée d'air par la partie supérieure de l'œsophage.
C. Précède la déglutition.
D. Est le plus souvent perturbée par des reflux gastriques acides.
E. Commence par le relâchement du sphincter supérieur de l'œsophage, ce qui permet l'entrée du bol alimentaire dans l'œsophage.

Questions 588 à 592 : Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

Après relâchement du sphincter supérieur de l'œsophage et pénétration du bol alimentaire dégluti dans l'œsophage, un certain nombre d'événements vont être responsables de l'avancée du bol alimentaire jusqu'à l'estomac. Ces événements sont donnés ci-dessous dans un ordre quelconque :

A. Contraction péristaltique primaire.
B. Relâchement du sphincter inférieur de l'œsophage.
C. Contraction péristaltique secondaire
D. Contraction du sphincter supérieur de l'œsophage.
E. Relaxation de l'entrée de l'estomac.

588. L'ordre chronologique des événements ci-dessus est :

A. B – A – C – E – D.
B. D – A – C – E – B.
C. A – C – B – D – E.
D. A – C – D – B – E.
E. D – A – C – B – E.

589. Parmi les événements suivants lequel permet d'éviter le reflux des aliments après déglutition ?

A. La contraction péristaltique primaire.
B. Le relâchement du sphincter inférieur de l'œsophage.
C. La contraction péristaltique secondaire.
D. La relaxation de l'entrée de l'estomac.
E. La contraction du sphincter supérieur de l'œsophage.

590. Parmi les événements suivants lequel permet la propulsion du bol alimentaire le long de l'œsophage ?

A. La contraction péristaltique primaire.
B. Le relâchement du sphincter inférieur de l'œsophage.
C. La contraction péristaltique secondaire.
D. La relaxation de l'entrée de l'estomac.
E. La contraction du sphincter supérieur de l'œsophage.

591. Parmi les événements suivants lequel permet le relâchement du sphincter inférieur de l'œsophage ?
A. La contraction péristaltique primaire.
B. La libération du VIP (peptide intestinal vasoactif) par le nerf vague.
C. La contraction péristaltique secondaire.
D. La libération de l'acétylcholine par le nerf vague.
E. La libération de l'adrénaline par le nerf vague.

592. Parmi les événements suivants lequel permet l'entrée du bol alimentaire dans l'estomac ?
A. La contraction péristaltique primaire.
B. Le relâchement du sphincter inférieur de l'œsophage.
C. La contraction péristaltique secondaire.
D. La relaxation de l'entrée de l'estomac.
E. La contraction du sphincter supérieur de l'œsophage.

593. Parmi les événements suivants lequel permet de débarrasser l'œsophage des particules alimentaires restantes ?
A. La contraction péristaltique primaire.
B. Le relâchement du sphincter inférieur de l'œsophage.
C. La contraction péristaltique secondaire.
D. La relaxation de l'entrée de l'estomac.
E. La contraction du sphincter supérieur de l'œsophage.

594. A propos de l'estomac :
A. Sa région orale se relâche pour permettre l'entrée du bol alimentaire en provenance de l'œsophage.
B. Sa région caudale joue un rôle important dans le malaxage des aliments.
C. Sa région caudale joue un rôle important dans la propulsion des aliments vers le duodénum.
D. Sa distension provoque le relâchement de sa région orale.
E. La vagotomie accentue le relâchement de sa région orale.

595. A propos de la relaxation de réception :
A. La CCK y participe en augmentant la distensibilité de la région orale de l'estomac.
B. Elle est inhibée par la CCK qui diminue la distensibilité de la région orale de l'estomac.
C. Il s'agit d'un phénomène réflexe d'origine vagale.
D. La région orale de l'estomac se contracte.
E. La région orale de l'estomac se relâche.

596. Le malaxage des aliments :
A. Permet de mélanger les aliments avec les sécrétions gastriques.
B. Est tributaire de l'amplitude des ondes lentes de l'estomac.
C. Est favorisé par la stimulation vagale.
D. Est favorisé par la stimulation sympathique.
E. A lieu dans la région caudale de l'estomac.

597. L'évacuation gastrique :
A. Consiste en la propulsion des aliments vers le duodénum.
B. Est directement liée à la contraction de la région caudale de l'estomac.
C. Est ralentie si le contenu de l'estomac est hypotonique.
D. Est ralentie si le contenu de l'estomac est hypertonique.
E. Est ralentie si le contenu de l'estomac est isotonique.

598. L'évacuation gastrique :
A. Est ralentie par les graisses qui stimulent la libération de CCK.
B. Est accélérée par les graisses qui stimulent là libération de CCK.
C. Est accélérée par l'acidité du duodénum.
D. Est directement liée à la contraction de la région orale de l'estomac.
E. Est ralentie par l'acidité du duodénum.

599. A propos de l'intestin grêle :
A. Il participe à la digestion et à l'absorption des aliments.
B. Ne possède pas la propriété de motilité.
C. Sa propriété de motilité est activée par la stimulation parasympathique.
D. Sa propriété de motilité est activée par la stimulation sympathique.
E. Les contractions de la paroi intestinale servent à malaxer le contenu de l'intestin grêle.

600. Les contractions de segmentation de l'intestin grêle :
A. Servent à malaxer son contenu.
B. Assurent des mouvements de va-et-vient nécessaires au malaxage.
C. Permettent des mouvements en avant le long de l'intestin grêle.
D. Permettent la propulsion de son contenu le long de l'intestin grêle.
E. Permettent le passage de son contenu dans le gros intestin.

601. Les contractions péristaltiques de l'intestin grêle :
A. Servent à malaxer son contenu.
B. Assurent des mouvements de va-et-vient nécessaires au malaxage.
C. Permettent des mouvements en avant le long de l'intestin grêle.
D. Permettent la propulsion de son contenu le long de l'intestin grêle.
E. Permettent le retour de son contenu vers l'estomac.

602. Le réflexe gastro-iléal :

A. Est contrôlé par le plexus myentérique.
B. Est contrôlé par le plexus sous-muqueux.
C. Est entretenu par le système nerveux autonome extrinsèque du tractus gastro-intestinal.
D. Aboutit au relâchement du sphincter iléo-caecal.
E. Permet le passage du contenu de l'intestin grêle dans le gros intestin.

603. A propos du réflexe recto-sphinctérien :

A. Il est provoqué par le remplissage du rectum par les matières fécales.
B. Le rectum se contracte et le sphincter anal se relâche.
C. Il est provoqué par la distension de l'estomac.
D. Il est provoqué par l'action de la CCK et la gastrine.
E. Il est provoqué par l'action de la CCK et la sécrétine.

604. A propos du réflexe gastro-colique :

A. Il est provoqué par le remplissage du rectum par les matières fécales.
B. Le rectum se contracte et le sphincter anal se relâche.
C. Il est déclenchée par la distension de l'estomac.
D. Il s'agit d'une augmentation de la motilité du côlon.
E. Est déclenché par l'action de la sécrétine et du VIP.

605. Le syndrome d'irritation intestinale :

A. Est lié au stress.
B. Peut provoquer une augmentation des contractions de segmentation et donc l'apparition d'une constipation.
C. Peut provoquer une diminution des contractions de segmentation et donc l'apparition de diarrhées.
D. Peut provoquer une augmentation des contractions de segmentation et donc l'apparition de diarrhées.
E. Peut provoquer une diminution des contractions de segmentation et donc l'apparition de constipation.

Sécrétions gastro-intestinales

Cocher la (ou les) proposition(s) exacte(s)

606. La salive :

A. A une fonction protectrice de la bouche en tamponnant les aliments ingérés.
B. Est forte en acide chlorhydrique.
C. Lubrifie les aliments ingérés.
D. Est caractérisée par son hypertonicité.
E. Contient la lipase linguale et l'α-amylase.

607. La sécrétion salivaire est caractérisée par :

A. Sa richesse en HCl.
B. Sa richesse en K^+ et HCO_3^-.
C. Une composition ionique fixe.
D. Une faible concentration en sodium et chlore.
E. Son hypotonicité.

608. La salive :

A. Est sécrétée par des glandes endocrines.
B. Est sécrétée par les glandes parotides, sublinguales et sous-maxillaires.
C. A une composition ionique qui est fonction du débit salivaire.
D. A une osmolarité qui varie sous l'influence de l'aldostérone.
E. A constamment une composition isotonique au plasma.

609. La production de la salive est :

A. Régulée en synergie par les systèmes sympathique et parasympathique.
B. Régulée par les hormones du tractus gastro-intestinal.
C. Diminuée au cours du sommeil.
D. Augmentée par l'atropine.
E. Diminuée chez le sujet déshydraté.

610. Les cellules gastriques pariétales :

A. Sécrètent H^+ et Cl^- dans la lumière de l'estomac.
B. Rejettent HCO_3^- dans la circulation par l'échangeur HCO_3^-/Cl^-.
C. Sécrètent HCl et absorbent HCO_3^- grâce à l'échangeur HCl/HCO_3^- membranaire.
D. Sécrètent H^+ sous l'effet de la gastrine et de l'histamine.
E. Sont situées au niveau du fundus de l'estomac.

611. La sécrétion gastrique de H^+ par les cellules pariétales :

A. Est activée par l'action de l'acétylcholine sur des récepteurs muscariniques.
B. Est stimulée par l'atropine.
C. Est inhibée par l'histamine.
D. Est inhibée par la gastrine.
E. Est inhibée par une forte acidité dans la lumière de l'estomac.

612. Dans les ulcères gastriques, par rapport au sujet normal, on constate :

A. Une sécrétion plus élevée de H^+ dans la lumière de l'estomac.
B. Une diminution de la sécrétion de H^+ dans la lumière de l'estomac.
C. Une augmentation du taux de gastrine.
D. Une diminution du taux de gastrine.
E. Une augmentation du taux de sécrétine.

613. Dans les ulcères duodénaux, par rapport au sujet normal, on constate :

A. Une sécrétion plus élevée de H^+.
B. Une diminution de la sécrétion de H^+.
C. Une augmentation du taux de gastrine.
D. Une diminution du taux de gastrine.
E. Une augmentation du nombre de cellules pariétales gastriques.

614. Les ulcères peuvent être traités par :

A. L'atropine qui bloque les récepteurs muscariniques des cellules gastriques.
B. La cimétidine qui bloque la libération de l'histamine.
C. La ouabaïne qui bloque l'ATPase Na^+-K^+.
D. Blocage de l'ATPase H^+-K^+ des cellules pariétales.
E. Injection de curare qui bloque les récepteurs de l'acétylcholine.

615. La sécrétion pancréatique :

A. Permet de neutraliser le contenu du duodénum.
B. Est riche en hydrolases et H^+, l'acidité permettant de potentialiser l'effet des hydrolase acides.
C. Est riche en enzymes (lipase, amylase, protéases) et en ions HCO_3^-.
D. Est caractérisée par son isotonicité.
E. A une composition en HCO_3^- qui est fixe.

616. Le suc pancréatique :

A. Est formé par le pancréas endocrine.
B. Est formé par les acinis du pancréas exocrine.
C. Est modifiée, au cours de sont transit dans les canaux des acinis pancréatiques.
D. Est modifiée par sécrétion de HCO_3^- et absorption de Cl^- par les cellules des canaux pancréatiques.
E. Est progressivement diluée par passage d'eau vers la lumière des canaux pancréatiques.

617. A propos des sécrétions pancréatiques:

A. La sécrétine agit sur les cellules des canaux pancréatiques pour activer la sécrétion de HCO_3^-.
B. La CCK agit sur les acinus pancréatiques afin d'augmenter la sécrétion des enzymes pancréatiques.
C. L'acétylcholine n'a aucun effet sur les sécrétions pancréatiques.
D. La CCK inhibe la sécrétion des enzymes pancréatiques alors que la sécrétine l'active.
E. La CCK active la sécrétion des enzymes pancréatiques alors que la sécrétine l'inhibe.

618. La mucovisidose est liée à un désordre de la sécrétion :

A. Gastrique.
B. Biliaire.
C. Pancréatique endocrine.
D. Pancréatique exocrine.
E. Hépatique.

619. La fibrose cystique est caractérisée par une:

A. Déficience en enzymes pancréatiques.
B. Déficience en enzymes gastriques.
C. Anomalie de canaux Ca^{++}.
D. Anomalie de l'ATPase Na^+ - K^+.
E. Anomalie de canaux Cl^-.

620. La bile :

A. Contient des sels biliaires qui favorisent l'absorption intestinale des lipides sous forme de micelles.
B. Est produite par le pancréas exocrine.
C. Est produite par le foie.
D. Est libérée durant la période pré-prandiale.
E. Est libérée suite à la contraction des cellules lisses de la vésicule biliaire.

Digestion et absorption

Cocher la (ou les) proposition(s) exacte(s)

621. La digestion des hydrates de carbone nécessite l'action :

A. De la maltase.
B. De l'α-dextranase et de la sucrase.
C. Des amylases qui hydrolysent l'amidon.
D. De la pepsine qui est sécrétée sous forme de pepsinogène par les cellules principales de l'estomac.
E. De la lactase et de la tréhalase.

622. L'absorption intestinale du glucose :

A. A lieu au niveau de l'intestin grêle.
B. Nécessite des symports glucose-sodium de la membrane apicale des cellules.
C. Est bloquée par la ouabaïne.
D. Est polarisé grâce à l'existence de jonctions étanches entre les cellules intestinales.
E. Fait intervenir des transporteurs Glut-1 de la membrane apicale des cellules intestinales.

623. L'intolérance au lactose :

A. Est due à l'absence des amylases salivaires et pancréatiques.
B. Est caractérisée par une diarrhée osmotique.
C. Est due à l'absence de la maltase.
D. Provoque une accumulation d'eau dans le tractus gastro-intestinal.
E. Est due à l'absence d'hydrolyse du lactose en glucose absorbable.

624. La digestion des polypeptides nécessite l'action :

A. D'endopeptidases.
B. D'exopeptidases.
C. De la lactase.
D. De la maltase.
E. De l'α-dextranase et la tréhalase.

625. L'absorption des acides aminés :

A. A lieu dans l'estomac.
B. A lieu dans l'intestin grêle.
C. Dépend d'un symport acide aminé-sodium analogue au transporteur de glucose.
D. Se fait par diffusion passive, sans transporteur, à travers les cellules intestinales.
E. Se fait sous forme de micelles.

626. L'absorption des dipeptides et tripeptides :

A. N'est pas possible.
B. A lieu dans l'intestin grêle.
C. A lieu dans l'estomac.
D. Dépend d'un transporteur dépendant du sodium.
E. Se poursuit par leur hydrolyse dans la cellule intestinale.

627. A propos de l'absorption des lipides :

A. Elle nécessite au préalable la formation de micelles.
B. Elle a lieu dans l'intestin grêle.
C. Elle dépend d'un transporteur dépendant du sodium.
D. Les acides gras et le cholestérol diffusent à travers la bicouche luminale.
E. Elle a lieu dans l'estomac.

628. A propos de l'absorption des lipides :

A. Les produits de la digestion sont transformés en triglycérides et phospholipides.
B. Les produits de la digestion sont transformés pour constituer les chylomicrons.
C. Les chylomicrons sont exocytés puis transférés vers le système lymphatique avant de rejoindre la circulation sanguine.
D. Les chylomicrons sont exocytés, à partir des cellules intestinales, directement vers la circulation sanguine.
E. Les chylomicrons sont constitués entre autres de triglycérides, de phospholipides et de cholestérol.

629. La stéatorrhée :

A. Est une malabsorption des glucides.
B. Est une malabsorption des acides aminés.
C. Peut être due à la fibrose cystique.
D. Peut être due à une hypersécrétion de gastrine.
E. Peut être due à une diminution du nombre de cellules intestinales.

630. A propos de l'absorption / sécrétion des électrolytes au niveau des cellules intestinales :

A. Le sodium entre dans la cellule intestinale par les canaux sodiques, le symport glucose-sodium ou le symport acide aminé-sodium.
B. Le passage de sodium dans la cellule intestinale est inhibé par l'aldostérone.
C. Le passage de sodium dans la cellule intestinale peut être couplé à celui du chlore.
D. La sécrétion de chlore par la cellule intestinale est inhibée par la toxine cholérique.
E. Le sécrétion de potassium est stimulée par l'aldostérone.

631. A propos de l'absorption des vitamines :

A. Les vitamines liposolubles sont incluses dans les micelles lipidiques.

B. Les vitamines hydrosolubles sont absorbées selon un mécanisme de co-transport sodium dépendant.

C. L'absorption de la vitamine B_{12} a lieu dans l'iléon.

D. Elles sont toutes absorbées sous forme de micelles lipidiques.

E. L'absorption de la vitamine B_{12} nécessite le facteur intrinsèque qui est libéré par les cellules oxyntiques.

632. L'absorption du calcium :

A. A lieu dans l'intestin grêle.

B. Est dépendante de la vitamine B_{12}.

C. Est dépendante de la vitamine E.

D. Est perturbée en cas d'insuffisance rénale.

E. Est dépendante de la vitamine D (1,25-dihydroxycholécalciférol).

633. Le fer est absorbé sous forme :

A. De fer libre Fe^{2+}.

B. De fer de l'hème.

C. D'apoferritine.

D. De transferrine.

E. D'apotransferrine.

Questions 634 à 640 : Propositions cause à effet

Pour les questions 634 à 640, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet

B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet

C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse

D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie

E. Si les deux propositions sont fausses

634. L'atropine bloque la libération de gastrine commandée par le nerf vague PARCE QUE l'acétylcholine est le neuromédiateur qui active la libération de gastrine par les cellules G de l'estomac.

635. Les repas riches en graisses provoquent un ralentissement de l'évacuation gastrique PARCE QUE les acides gras activent la libération de cholécystokinine qui est un inhibiteur de l'évacuation gastrique.

636. La résection iléale chez le sujet atteint de la maladie de Crohn peut provoquer une stéatorrhée PARCE QUE la formation des micelles lipidiques dans la lumière intestinale est perturbée.

637. Un repas riche en glucose est plus efficace qu'une injection intraveineuse de glucose pour la libération d'insuline PARCE QUE en présence d'une charge alimentaire de glucose, le peptide inhibiteur gastrique (GIP) provoque la libération d'insuline par le pancréas.

638. L'atropine inhibe la sécrétion gastrique de H^+ PARCE QUE l'atropine bloque la libération gastrique de H^+ induite par stimulation vagale.

639. Le taux de gastrine est particulièrement élevé chez le sujet atteint d'un ulcère gastrique PARCE QUE la sécrétion gastrique de H^+ est plus faible chez le sujet atteint d'un ulcère que chez le sujet normal.

640. La toxine cholérique provoque la diarrhée chez le sujet atteint de choléra PARCE QUE la toxine cholérique est responsable d'une sortie massive de chlore qui est suivie d'une perte d'eau et de sodium.

■ Réponses

547. *D – E*

Le plexus sous-muqueux (plexus de Meissner) constitue le système nerveux entérique (intrinsèque) du tractus gastro-intestinal. Il commande essentiellement les fonctions endocrine et sécrétoire du tractus gastro-intestinal.

548. *C*

Le plexus myentérique (plexus d'Auerbach) constitue le système nerveux entérique (intrinsèque) du tractus gastro-intestinal. Il commande essentiellement la motilité du tractus gastro-intestinal.

549. *A – B*

Voir le corrigé de la question 547.

550. *A – B*

Voir le corrigé de la question 548.

551. *B – C – D*

Les cellules de l'épithélium du tractus gastro-intestinal sont spécialisées dans la sécrétion endocrine (gastrine par les cellules G de l'estomac, par exemple), exocrine (salive par les glandes salivaires) et l'absorption (eau et électrolytes).

552. *C*

La contraction de la musculature sous-muqueuse modifie l'importance de la surface de sécrétion ou d'absorption du tractus gastro-intestinal. Elle est influencée par le plexus de Meissner.

553. *B*

La contraction de la musculature circulaire diminue le diamètre de la lumière du tractus gastro-intestinal.

554. *C*

La contraction de la musculature longitudinale du tractus gastro-intestinal provoque un raccourcissement d'un segment du tractus gastro-intestinal.

555. *C – D – E*

Le tractus gastro-intestinal est innervé par le système nerveux végétatif.

556. *D – E*

L'innervation autonome du tractus gastro-intestinal est assurée par un système extrinsèque (sympathique et parasympathique) et un système intrinsèque (système nerveux entérique). Le système entérique relaye l'information des système nerveux sympathique et parasympathique.

557. *A – B – C*

Les récepteurs sensitifs (chémorécepteurs, mécanorécepteurs), disséminés dans le tractus gastro-intestinal, renseignent par voie afférentes les centres nerveux de la moelle et du tronc cérébral. Le parasympathique stimule les fonctions du tractus gastro-intestinal alors que le sympathique les inhibe.

558. *A – D*

Le plexus sous-muqueux (de Meissner) commande principalement la fonction de sécrétion ainsi que le débit sanguin. Il est informé par voie afférente par les chémorécepteurs et mécanorécepteurs du tractus gastro-intestinal.

559. *B – C*

Le plexus myentérique (d'Auerbach) commande essentiellement la fonction de motilité du tractus gastro-intestinal.

560. *A – C – D – E*

Les plexus d'Auerbach et de Meissner constituent l'innervation intrinsèque. Le nerf vague transporte l'information parasympathique (innervation extrinsèque) à l'œsophage, l'estomac, le pancréas et le gros intestin supérieur. L'information parasympathique est transportée au gros intestin inférieur, au rectum et à l'anus par les nerfs pelviens. Le système entérique relaye l'information végétative : (1) localement au niveau du tractus gastro-intestinal (réflexes locaux) ; (2) entre le système nerveux central et le tractus gastro-intestinal.

561. *E*

Le plexus de Meissner commande essentiellement la fonction de sécrétion digestive. Les fibres nerveuses se distribuent à la tunique sous-muqueuse.

562. *A*

Le plexus d'Auerbach commande essentiellement la motilité digestive. Les fibres nerveuses se distribuent aux tuniques musculaires (circulaire et longitudinale) du tractus gastro-intestinal.

563. *A – B – C – E*

Les hormones gastro-intestinales sont déversées dans la circulation porte puis rejoignent la circulation générale pour agir à distance sur des cellules cibles. La gastrine est sécrétée par les cellules G de la paroi gastrique. Le peptide inhibiteur et la cholécystokinine sont sécrétées par la paroi du duodénum et du jéjunum. La sécrétine est sécrétée par les cellules S de la paroi du duodénum.

564. *D – E*

Les sécrétions paracrines agissent localement dans le tractus digestif. L'histamine est libérée par les mastocytes de la muqueuse gastrique et la somatostatine par des cellules disséminées dans la paroi gastro-intestinale.

565. *A – B – C – E*

La gastrine est libérée par les cellules G de l'estomac en réponse à un repas et à la distension de l'estomac. Sa libération est particulièrement élevée en réponse à certains acides aminés (tryptophane, phénylalanine).

566. *A – C – D – E*

La cholécystokinine (CCK) est libérée par les cellules I en réponse aux acides aminés, aux petits peptides et acides gras.

567. *C – D*

Le peptide inhibiteur gastrique (GIP) est sécrété par le jéjunum et le duodénum. Il est libéré sous l'action d'acides aminés, d'acide gras, du glucose alimentaire. Le GIP stimule la libération d'insuline par le pancréas.

568. *A – B – C*

La sécrétine est libérée par les cellules S du duodénum sous l'action de H^+ et des acides gras.

569. *D – E*

La gastrine stimule la sécrétion gastrique de H^+ par les cellules oxyntiques ainsi que la croissance de la muqueuse gastrique en favorisant la synthèse protéique (par augmentation de la synthèse d'ARN).

570. *A – C – D – E*

La CCK stimule la contraction de la vésicule biliaire, la sécrétion pancréatique de HCO_3^-, la croissance du pancréas exocrine et de la muqueuse de la vésicule biliaire (augmentation de la synthèse d'ARN). Elle ralentit l'évacuation gastrique, notamment après des repas riches en graisses, ce qui permet l'amélioration de l'absorption intestinale.

571. *A – B – D – E*

Le GIP est libéré par le duodénum et le jéjunum en réponse aux acides gras, aux acides aminés et au glucose exogène. Il stimule la sécrétion d'insuline par le pancréas et inhibe la sécrétion gastrique de H^+.

572. *A – B*

La sécrétine stimule : la sécrétion pancréatique de HCO_3^- ; la sécrétion hépatique d'eau et de HCO_3^- et augmente la production de bile. Elle inhibe la sécrétion de H^+ par la paroi gastrique. Elle baisse l'action de la gastrine sur la croissance de la muqueuse gastrique.

573. *A – D*

La gastrine est libérée en réponse à une stimulation vagale par action du GRP (gastrine realising peptide ou bombésine). Cette libération n'est pas bloquée par l'atropine puisque le médiateur n'est pas l'acétylcholine mais le GRP.

574. *A – C – D*

La somatostatine est une substance paracrine sécrétée par des cellules disséminées dans le tractus gastro-intestinal sous l'action de l'acidité dans la lumière du tractus digestif. Sa sécrétion est inhibée sous l'effet d'une stimulation vagale. La somatostatine inhibe la libération des hormones gastro-intestinales ainsi que la sécrétion de H^+ par la paroi gastrique.

575. *A – C – E*

Le VIP est une substance neurocrine libérée par les terminaisons nerveuses de la muqueuse et de la tunique musculaire gastro-intestinale. Elle provoque un relâchement de la musculature lisse, stimule la sécrétion pancréatique de HCO_3^- et inhibe la sécrétion gastrique de H^+.

576. *B – C – E*

Les encéphalines sont des neurocrines libérées par les terminaisons nerveuses de la muqueuse et de la tunique musculaire gastro-intestinale. Elles provoquent la contraction de la musculature lisse, inhibent les sécrétions intestinales d'eau et d'électrolytes.

577. *B – C – E*

L'histamine est une substance paracrine du tractus gastro-intestinal. Elle est sécrétée par les mastocytes du tractus gastrique. Elle stimule directement la sécrétion de H^+ par la paroi gastrique ou par potentialisation des effets de la gastrine et de la stimulation vagale.

578. *B*

L'histamine et la gastrine provoquent une augmentation de la sécrétion gastrique acide. Le GIP et la sécrétine diminuent la sécrétion gastrique acide.

579. *D*

La CCK et la sécrétine provoquent une augmentation de la sécrétion pancréatique HCO_3^-.

580. *D*

L'atropine est bien un antagoniste des récepteurs cholinergiques muscariniques. Cependant, elle n'a aucune action sur la libération de gastrine médiée par stimulation vagale puisque le médiateur impliqué est le GRP (et non pas l'acétylcholine).

581. *A*

Voir le corrigé de la question 580.

582. *D – E*

Le tissu musculaire rencontré dans le tractus gastro-intestinale est majoritairement de type lisse unitaire sauf pour certaines parties notamment au niveau du pharynx, de l'œsophage supérieur et du sphincter anal (muscle strié).

583. *B – D – E*

Les ondes lentes sont des variations de potentiel membranaire (spécifiques aux cellules lisses de certaines portions du tractus digestif) sur lesquelles se greffent les potentiels d'action. Elles déterminent la fréquence des potentiels d'action des cellules lisses gastro-intestinales et donc la contraction des cellules lisses gastro-intestinales.

584. *A – B – D – E*

La fréquence des ondes lentes varie le long du tractus gastro-intestinal. Elle détermine la fréquence des PA et donc des contractions. La fréquence des ondes lentes est la plus basse au niveau de l'estomac et la plus élevée au niveau du duodénum. La fréquence des PA est modifiée par action hormonale ou nerveuse mais pas celle des ondes lentes.

585. *C – D*

La mastication est une activité volontaire qui a pour but de lubrifier les aliments en les mélangeant avec la salive. Elle diminue la taille des particules et facilite donc leur déglutition.

586. *A – B – D – E*

La déglutition est une activité réflexe coordonnée par le tronc cérébral. Lors de la fermeture du nasopharynx, la ventilation pulmonaire est inhibée. Les muscles laryngés se contractent pour fermer la glotte et élever le larynx.

587. *A – E*

La motilité œsophagienne permet la propulsion des aliments déglutis vers l'estomac. Les sphincters des deux extrémités de l'œsophage permettent d'éviter l'entrée d'air par la partie supérieure de l'œsophage et d'acides gastriques par la partie inférieure. Le mécanisme de motilité œsophagienne commence par le relâchement du sphincter supérieur de l'œsophage, ce qui permet l'entrée du bol alimentaire dans l'œsophage. Immédiatement après ce sphincter se contracte, ce qui permet d'éviter le reflux des aliments.

588. *E*

La contraction du sphincter supérieur de l'œsophage permet d'éviter le reflux des aliments. Les contractions péristaltiques (primaire et secondaire) permettent de propulser le bol alimentaire le long de l'œsophage. A l'approche du bol alimentaire, le sphincter inférieur de l'œsophage se relâche sous l'action du VIP qui est libéré par les terminaisons vagales. La région orale de l'estomac se relâche (relaxation de réception) et le bol alimentaire pénètre dans l'estomac.

589. *E*

Voir le corrigé de la question 588.

590. *A*

Voir le corrigé de la question 588.

591. *B*

Voir le corrigé de la question 588.

592. *D*

Voir le corrigé de la question 588.

593. *C*

La contraction péristaltique primaire descend le long de l'œsophage et propulse ainsi le bol alimentaire. Elle est suivit d'une contraction péristaltique secondaire qui de débarrasser l'œsophage des particules alimentaires restantes.

594. *A – B – C – D*

La région orale de l'estomac joue un rôle dans la réception du bol alimentaire en provenance de l'œsophage. Le relâchement réflexe de la région orale de l'estomac est déclenché par la distension de l'estomac et aboli par la vagotomie. La région caudale de l'estomac est chargée des contractions nécessaires au malaxage des aliments et à leur propulsion vers le duodénum.

595. *A – C – E*

Le relâchement de la région orale de l'estomac (relaxation de réception) est un réflexe d'origine vagale activé par la distension de l'estomac. La CCK y participe en augmentant la distensibilité de la région orale de l'estomac.

596. *A – B – C – E*

Le malaxage des aliments est tributaire de l'amplitude des ondes lentes qui détermine la fréquence des PA et donc des contractions gastriques. La contraction de l'estomac caudal ramène les aliments en arrière pour être malaxés. Ces contractions sont activées la stimulation parasympathique (et inhibé par la stimulation sympathique).

597. *A – B – C – D*

L'évacuation gastrique consiste en la propulsion des aliments vers le duodénum suite à la contraction de la région caudale de l'estomac. Elle est plus lente si le contenu de l'estomac est hypotonique ou hypertonique et plus rapide si le contenu de l'estomac est isotonique.

598. *A – E*

L'évacuation gastrique est ralentie par un bol alimentaire riche en graisses. Les graisses stimulent la libération de CCK qui inhibe l'évacuation gastrique. De même, l'acidité du duodénum inhibe l'évacuation gastrique.

599. *A – C – E*

L'intestin grêle participe à la digestion et à l'absorption des aliments grâce à sa propriété de motilité qui est stimulée par le parasympathique. Les contractions servent à malaxer le contenu de l'intestin grêle et à exposer les nutriments aux enzymes digestives.

600. *A – B*

Les contractions de segmentation servent à malaxer le contenu de l'intestin grêle grâce à des mouvements de va-et-vient. Il n'y a cependant pas de mouvement net, en avant, le long de l'intestin grêle.

601. *C – D*

Les contractions péristaltiques servent à propulser le contenu intestinal en avant le long de l'intestin grêle vers le gros intestin.

602. *C – D – E*

Le réflexe gastro-iléal est entretenu par le système nerveux autonome extrinsèque du tractus gastro-intestinal. Il aboutit au relâchement du sphincter iléo-caecal et permet ainsi le passage du contenu de l'intestin grêle dans le gros intestin.

603. *A – B*

Le réflexe recto-sphinctérien permet la défécation. Suite au remplissage du rectum par les matières fécales, celui-ci se contracte et le sphincter anal se relâche.

604. *C – D*

La présence d'aliments dans l'estomac provoque sa distension, ce qui déclenche le réflexe gastro-colique. La composante parasympathique de ce réflexe est déclenchée par la distension de l'estomac (composante rapide) ; une composante plus lente (composante hormonale du réflexe) qui augmente la motilité du côlon est due à la CCK et à la gastrine.

605. *A – B – C*

Le syndrome d'irritation intestinale est une perturbation de la motilité intestinale qui est liée au stress. Il est caractérisé par une augmentation des contractions de segmentation (constipation) ou une diminution des contractions de segmentation (diarrhées).

606. *A – C – E*

La salive lubrifie les aliments ingérés et protège la bouche et l'oesophage en tamponnant les aliments ingérés. Elle contient des enzymes qui débutes la digestion de l'amidon (α-amylase) et des triglycérides (lipase linguale). Elle contient de fortes concentrations en potassium et bicarbonates et est caractérisée par son hyptonicité.

607. *B – D – E*

La sécrétion salivaire est caractérisée par : (1) son volume élevé ; (2) sa richesse richesse en K^+ et HCO_3^- ; (3) une concentration faible en sodium et chlore ; (4) son hypotonicité. Sa composition ionique varie en fonction de son débit (à de faibles débits, la salive est de faible osmolarité).

608. *B – C – D*

La salive est de faible osmolarité à débit faible et de forte osmolarité à débit élevé. Au court de sa formation, la salive devient progressivement hypotonique au plasma. L'aldostérone agit sur les cellules des canaux des glandes salivaires en augmentant la réabsorption de Na^+ et la sécrétion de K^+(la salive devient hypotonique au plasma).

609. *A – C – E*

La production de la salive est : (1) augmentée par le système sympathique et surtout le parasympathique ; (2) diminuée au cours du sommeil, en cas de déshydratation ou par les anticholinergiques (atropine par exemple).

610. *A – B – D – E*

Les cellules pariétales de l'estomac (cellules oxyntiques) sécrètent HCl dans la lumière gastrique sous l'effet de la gastrine, de l'histamine ou d'une stimulation vagale. En contrepartie elles déversent HCO_3^- dans la circulation (échangeur HCO_3^-/Cl^-).

611. *A – E*

La sécrétion gastrique de H^+ par les cellules pariétales met en jeu l'ATPase H^+ - K^+. Cette sécrétion est activée par l'action de l'acétylcholine sur des récepteurs muscariniques. Elle est inhibée par l'atropine et activée par l'histamine et la gastrine. Lorsque le pH gastrique devient trop acide (forte concentration de H^+) il y a une rétro-inhibition de la sécrétion gastrique de H^+.

612. *B – C*

Dans les ulcères gastriques la sécrétion de H^+ dans la lumière de l'estomac diminue. Les taux de gastrine sont élevés car la sécrétion de H^+ est plus faible qu'à la normale.

613. *A – C – E*

Dans les ulcères duodénaux, la sécrétion de H^+ est plus élevée. Les taux de gastrine en réponse à un repas sont élevés. Le nombre de cellules pariétales gastriques augmente car la gastrine stimule la croissance de la muqueuse gastrique.

614. *A – B – D*

Les ulcères peuvent être traités par les substances qui bloquent la sécrétion de H^+. L'atropine bloque l'effet de l'acétylcholine sur les récepteurs muscariniques des cellules gastriques pariétales, inhibant ainsi la sécrétion de H^+. La cimétidine annule l'effet de l'histamine en bloquant les récepteurs H_2. L'oméprazole bloque l'ATPase H^+ - K^+.

615. *A – C – D*

La sécrétion pancréatique contient des enzymes (lipase, amylase, protéases) et des ions (HCO_3^-, Na^+, K^+, Cl^-). Les HCO_3^- neutralisent le contenu du duodénum. La composition en HCO_3^- augmente avec le débit du suc pancréatique.

616. *B – C – D – E*

Le suc pancréatique est formé par les acinis du pancréas exocrine. Sa composition est modifiée au niveau des conduits pancréatiques. Les cellules des canaux modifient le suc primaire par sécrétion de HCO_3^- et absorption de Cl^- (échangeur HCO_3^- - Cl^- de la

membrane cellulaire apicale). Le passage d'eau vers la lumière des canaux pancréatiques permet de rendre le suc pancréatique iso-osmotique.

617. *A – B*

Lorsque la concentration en H^+ augmente dans le duodénum, la libération de sécrétine est activée. La sécrétine agit sur les cellules des canaux pancréatiques pour activer la sécrétion de HCO_3^-. La CCK et l'acétylcholine agissent sur les acinus pancréatiques afin d'augmenter la sécrétion des enzymes pancréatiques.

618. *D*

La mucovisidose (fibrose cystique) est due à une anomalie des canaux Cl^- qui provoque un désordre de la sécrétion pancréatique exocrine avec une déficience en enzymes pancréatiques.

619. *A – E*

Voir le corrigé de la question 618.

620. *A – C – E*

La bile est produite par les hépatocytes puis stockée dans la vésicule biliaire pour être libérée au moment du repas. Elle contient des sels biliaires qui favorisent l'absorption intestinale des lipides sous forme de micelles. Elle est libérée suite à la contraction des cellules lisses de la vésicule biliaire.

621. *A – B – C – E*

Les hydrates de carbone sont digérés et absorbés dans l'intestin grêle sous la forme de monosaccharides. La maltase, l'α-dextranase et la sucrase hydrolysent les oligosaccharides en monosaccharides. Les α-amylases hydrolysent l'amidon. La lactase dégrade le lactose.

622. *A – B – C – D*

L'absorption du glucose a lieu au niveau de l'intestin grêle, grâce au symport glucose-sodium de la membrane apicale des cellules intestinales. Le transporteur primaire de la membrane basale (ATPase Na^+ - K^+, qui est bloquée par l'ouabaïne) entretient le gradient Na^+ nécessaire au fonctionnement du symport glucose - sodium. Ce transport est polarisé de la lumière vers le milieu intracellulaire puis la circulation grâce à l'existence de jonctions étanches entre les cellules intestinales.

623. *B – D – E*

L'intolérance au lactose est due à l'absence de lactase qui hydrolyse le lactose en galactose et glucose absorbable. Le lactose n'est pas absorbé, l'eau s'accumule dans la lumière du tractus gastro-intestinal et provoque une diarrhée.

624. *A – B*

La digestion des polypeptides nécessite des endopeptidases qui dégradent les protéines en hydrolysant les liaisons peptidiques internes. Les exopeptidases hydrolysent un acide aminé à la fois à partir de l'extrémité C-terminale du polypeptide.

625. *B – C*

L'absorption des acides aminés a lieu dans l'intestin grêle et dépend d'un symport acide aminé-sodium analogue au transporteur de glucose. Les acides aminés sont ensuite transportés, du milieu intracellulaire vers la circulation, par diffusion simple.

626. *B – D – E*

L'absorption des dipeptides et tripeptides a lieu dans l'intestin grêle et dépend d'un symport sodium-dépendant. Après leur passage dans le cytoplasme, ils sont dégradés par des peptidases en acides aminés qui seront transportés vers la circulation par diffusion simple.

627. *A – B – D*

Les lipides sont absorbés dans l'intestin grêle après formation de micelles qui contiennent les produits de la digestion des lipides (acides gras, monoglycérides, cholestérol). Les acides gras, monoglycérides et cholestérol diffusent à travers la membrane des cellules intestinales puis sont réestérifiés en triglycérides et phopholipides dans les cellules intestinales pour entrer dans la constitution des chylomicrons.

628. *A – B – C – E*

Les chylomicrons exocytés par les cellules intestinales sont trop gros pour pénétrer dans les capillaires. Ils sont d'abord transférés vers le système lymphatique avant de rejoindre la circulation sanguine.

629. *C – D – E*

La stéatorrhée est une mauvaise absorption des lipides due : (1) à une affection pancréatique (mucovisidose par exemple); (2) à une inactivation de la lipase pancréatique suite à une augmentation de l'acidité gastrique liée à une hypersécrétion de gastrine; (3) à une diminution du nombre de cellules intestinales qui participent à l'absorption.

630. *A – C – E*

Le sodium entre dans la cellule intestinale par différents mécanismes tels que : le canal sodique, le symport glucose-sodium, le symport acide aminé-sodium, l'échangeur Na^+-H^+, le co-transport Na^+-Cl^-. L'aldostérone active le passage de sodium par les canaux Na^+ et se faisant favorise le fonctionnement des pompes Na^+-K^+, ce qui est en faveur d'une entrée de potassium dans les cellules intestinales. La sécrétion de chlore dans la lumière intestinale est activée par la toxine cholérique. Cette toxine provoque une augmentation de l'AMPc intracellulaire qui active les canaux Cl^-.

631. *A – B – C – E*

Les vitamines liposolubles (A, D, E, K) sont incluses dans les micelles et absorbées avec les autres lipides. Les vitamines hydrosolubles sont absorbées selon un mécanisme de co-transport sodium dépendant. L'absorption de la vitamine B12 dans l'iléon nécessite le facteur intrinsèque qui est libéré par les cellules oxyntiques.

632. *A – D – E*

L'absorption du calcium dans l'intestin grêle dépend de la vitamine D (1,25-dihydroxycholécalciférol). Elle est perturbée en cas d'insuffisance rénale ou de carence en vitamine D.

633. *A – B*

Le fer est absorbé sous forme de fer libre ou de fer de l'hème (lié à l'hémoglobine). Une fois dans la cellule intestinale, le fer se détache de l'hème puis est libéré pour se lier à l'apoferritine. La transferrine permet de transporter le fer dans la circulation sanguine vers son lieu de stockage (cellules hépatiques).

634. *E*

L'atropine n'a aucun effet sur la libération de gastrine commandée par le nerf vague car le médiateur impliqué est le GRP (peptide de libération de la gastrine) et non pas l'acétylcholine.

635. *A*

Les repas riches en graisses provoquent un ralentissent de l'évacuation gastrique. En effet, les acides gras activent la libération de cholécystokinine qui est un inhibiteur de l'évacuation gastrique.

636. *A*

Les acides biliaires permettent la solubilisation des lipides sous forme de micelles, étape nécessaire à l'absorption des lipides. La résection iléale enlève une partie de l'intestin qui intervient dans la reprise des acides biliaires. Le stock hépatique d'acides biliaires est donc fortement diminué, les micelles non formées et les lipides sont mal absorbés (stéatorrhée).

637. *A*

Le GIP est une hormone gastro-intestinale qui stimule la libération de l'insuline par le pancréas. En cas de charge alimentaire de glucose, le peptide inhibiteur gastrique (GIP) provoque rapidement la libération d'insuline par le pancréas.

638. *A*

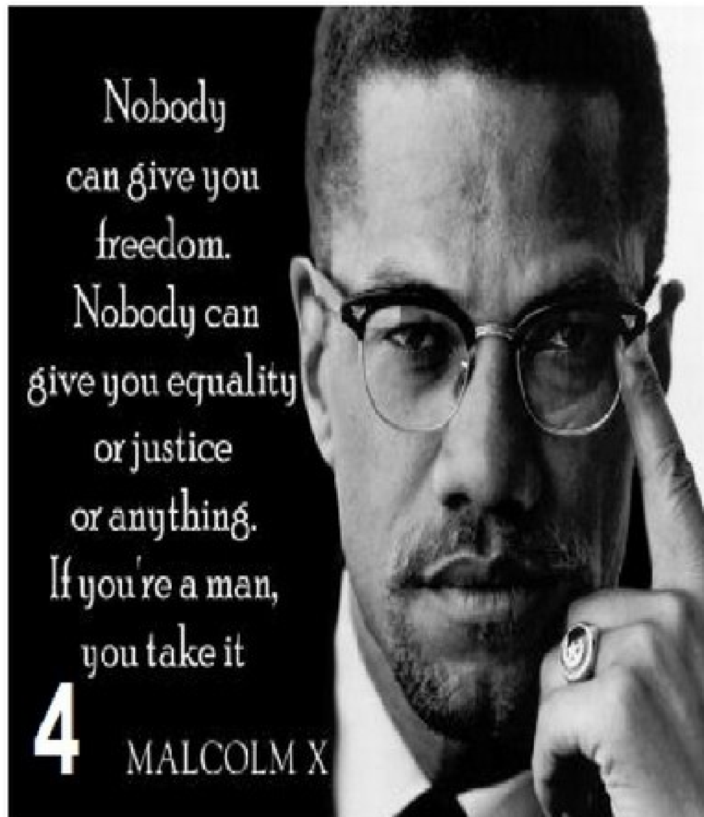
L'atropine inhibe les récepteurs muscariniques et annule donc l'effet induit par l'acétylcholine.

639. *A*

Dans les ulcères gastriques la sécrétion de H^+ dans la lumière de l'estomac diminue. Les taux de gastrine sont élevés car la sécrétion de H^+ est plus faible qu'à la normale

640. *A*

La toxine cholérique perturbe la voie de transduction protéine G-dépendante en ADP-ribosylant la protéine G. Cette dernière reste active et stimule constamment l'adénylate-cyclase et donc l'augmentation de l'AMPc intracellulaire. L'AMPc active les canaux Cl^-. Les pertes de chlore sont suivies d'eau et de sodium.



Bioénergétique et ration alimentaire

Cocher la (ou les) proposition(s) exacte(s)

641. Le métabolisme basal :

A. Est une grandeur sans dimension.
B. Augmente au cours de la gestation et surtout au cours de la lactation.
C. Doit être rapporter à la surface corporelle pour être comparé entre deux individus (loi des surfaces).
D. Est mesuré régulièrement en exploration fonctionnelle.
E. Augmente en cas d'hyperthyroïdie.

642. L'équivalent calorifique alimentaire est :

A. L'énergie que fournit la dégradation métabolique d'un gramme de substrat (exprimé en $kJ.g^{-1}$).
B. L'énergie que fournit une ration alimentaire (exprimé en kJ/24 heures).
C. L'énergie que fournit l'oxydation d'un substrat lorsque 1 mole de gaz est utilisée (exprimé en $kJ.mol^{-1}$).
D. Exprimé généralement en kJ par litre d'oxygène.
E. Une notion qui découle de la calorimétrie indirecte alimentaire.

643. Afin de satisfaire le besoin azoté chez l'adulte :

A. La ration alimentaire doit apporter environ 1 gramme / kilogramme / 24 heures de protides.
B. La ration alimentaire doit apporter une quantité d'énergie supérieure à celle produite par l'individu.
C. La ration protéique doit contenir les huit acides aminés indispensables.
D. Il suffit de couvrir la dépense azotée endogène spécifique.
E. Il suffit de couvrir les besoins énergétiques.

644. Dans la technique de mesure de la consommation d'oxygène en circuit fermé :

A. Le CO_2 dégagé est absorbé par la chaux sodée.
B. Il est possible de mesurer simultanément l'oxygène consommé et le dioxyde de carbone rejeté.
C. L'oxygène est mesuré dans les conditions standard (STPD).
D. L'oxygène est mesuré en conditions ATPS.
E. Le sujet ventile dans une enceinte close.

645. Dans l'expérience du calorimètre à glace de Lavoisier, la chaleur dégagée par l'animal est appréciée par la mesure :
A. De la consommation d'O_2.
B. De la consommation de CO_2.
C. Du volume expiré par l'animal.
D. Du volume inspiré par l'animal.
E. De la glace fondue.

646. La thermogenèse alimentaire :
A. Est due au fonctionnement du tube digestif.
B. Apparaît immédiatement dans l'heure qui suit la prise alimentaire.
C. Est faible chez le nourrisson allaité.
D. A la dimension d'une quantité de chaleur.
E. Est utilisée pour la thermorégulation au froid.

647. Un adulte de 80 kg au repos et à neutralité thermique reçoit une ration alimentaire dépourvue en protides. Sachant qu'il a dégradé 20 g de protides dans les 24 heures, quelle est sa dépense azotée endogène spécifique ?
A. 0 g/24 h.
B. 12,8 g/24 h.
C. 20 g/24 h.
D. 3,2 g/24 h
E. 80 g/24 h

648. Le métabolisme basal :
A. A pour équation dimension ML^2T^{-3}.
B. Doit se mesurer à jeun.
C. Doit se mesurer à neutralité thermique.
D. Doit se mesurer au repos.
E. Correspond à la thermogenèse alimentaire.

649. Dans la technique de mesure de la consommation d'oxygène en circuit ouvert :
A. Il est possible de déduire la valeur du quotient respiratoire à partir des échanges gazeux mesurés.
B. Le CO_2 est absorbé.
C. Les gaz sont mesurés en conditions BTPS.
D. L'oxygène est mesuré en conditions ATPS.
E. Il est nécessaire de connaître les fractions de gaz inspiré et expiré.

650. L'équivalent calorifique respiratoire :
A. Est la quantité d'énergie que fournit la dégradation métabolique d'un gramme de substrat.
B. Est la quantité d'oxygène consommée (en litre/24 heures).
C. Est la quantité d'énergie que fournit l'oxydation d'un substrat lorsque 1 mole de gaz est utilisée.

D. Est identique pour un glucide, un protide et un lipide.
E. Est une notion qui découle de la calorimétrie indirecte respiratoire.

651. L'expérience du calorimètre à glace de Lavoisier :
A. Montre que la chaleur dégagée par l'animal est inversement proportionnelle à l'intensité de son métabolisme oxydatif.
B. Montre que la chaleur dégagée par l'animal est proportionnelle à l'intensité de son métabolisme oxydatif.
C. Montre que la chaleur dégagée par l'animal est indépendante de son métabolisme oxydatif.
D. Repose sur la technique de calorimétrie indirecte.
E. Repose sur la technique de calorimétrie directe.

652. Le quotient respiratoire :
A. Varie entre 0 et 1 selon la proportion en glucide, lipide, protide de la ration.
B. Est le rapport du nombre de molécules de O_2 consommées sur le nombre de molécules de CO_2 produites.
C. Dépend du nombre de molécules d'oxygène présentes dans le substrat oxydé.
D. N'est jamais supérieur à 1.
E. Doit être mesuré en régime stationnaire ventilatoire.

653. Dans la technique de mesure de la consommation d'oxygène en circuit ouvert :
A. La mesure est réalisée à pression constante.
B. Il est possible de mesurer le volume de gaz expiré par unité de temps.
C. Les gaz sont mesurés en conditions STPD.
D. Le CO_2 expiré doit être absorbé.
E. Il est nécessaire de connaître la pression barométrique.

654. Lorsqu'un quotient respiratoire est égal à 0,85 que peut-on dire du débit ventilatoire expiré (V_E) par rapport au débit ventilatoire inspiré (V_I) ? Il est :
A. Egal.
B. Supérieur.
C. Inférieur ou égal.
D. Supérieur ou égal.
E. Inférieur.

655. La dépense de fond :
A. A pour équation dimension ML^2T^{-3}.
B. Doit se mesurer à jeun et au repos.
C. Doit se mesurer à neutralité thermique.
D. A la dimension physique d'une puissance.
E. Est également appelée thermogenèse alimentaire.

656. La thermogenèse alimentaire :

A. N'est pas liée au métabolisme de la ration ingérée.
B. Est nulle après injection parentérale d'acides aminés.
C. Fournit l'énergie nécessaire à l'activité musculaire.
D. Fournit l'énergie nécessaire à l'absorption intestinale.
E. Est impliquée dans la régulation pondérale.

657. Est(sont) considérée(s) comme grandeur(s) biologique(s) sans dimension :

A. La dépense de fond.
B. L'index cardiaque.
C. Le métabolisme de base.
D. La pression partielle d'un gaz.
E. La dépense énergétique.

658. Dans la technique de mesure de la consommation d'oxygène en circuit fermé :

A. Seule la consommation d'oxygène est possible.
B. Il est possible d'apprécier le débit moyen de consommation d'oxygène.
C. La mesure est réalisée à pression constante.
D. L'oxygène est mesuré en conditions BTPS.
E. La consommation d'oxygène est appréciée à partir des variations de volume d'une cloche contenant de l'oxygène.

659. Lorsqu'un quotient respiratoire est égal à 1, que peut-on dire du débit ventilatoire expiré (V_E) par rapport au débit ventilatoire inspiré (V_I) ? Il est :

A. Egal.
B. Supérieur.
C. Inférieur ou égal.
D. Supérieur ou égal.
E. Inférieur.

660. A propos du débit de consommation d'oxygène (VO_2) :

A. S'exprime en $L.min^{-1}.m^{-2}$.
B. A l'équation dimension d'un débit, ML^2T^{-1}.
C. Est une grandeur sans dimension.
D. Doit être rapporter au poids pour être comparé entre deux individus.
E. Doit être rapporter à la surface pour être comparé entre deux individus.

661. Afin de comparer le débit cardiaque entre deux individus il est nécessaire de rapporter cette grandeur :

A. A la surface corporelle.
B. Au poids.
C. A la taille.
D. A l'âge.
E. C'est une grandeur sans dimension.

662. Afin de comparer la dépense de fond entre deux individus il est nécessaire de rapporter cette grandeur :

A. A la surface corporelle.
B. Au poids.
C. A la taille.
D. A l'âge.
E. C'est une grandeur sans dimension.

663. L'action dynamique spécifique des aliments :

A. S'exprime sous la forme d'une puissance.
B. Varie selon les conditions physiologiques du sujet.
C. S'établit dans l'heure qui suit le métabolisme des substrats ingérés.
D. Dépend de la nature du substrat ingéré.
E. Est faible pour les protides.

664. La relation entre dépense énergétique et consommation d'oxygène est :

A. $M (1- FIO_2) = V_E / VO_2 [(1-FECO_2) . (FIO_2) - FEO_2]$.
B. $M = VO_2 . EO_2 / S$.
C. $M = VO_2 / S$.
D. $M = VO_2 . EO_2$.
E. $M = VO_2$.

665. Pour équilibrer le bilan azoté d'un enfant en pleine croissance :

A. Seule la valeur énergétique de la ration est importante.
B. La ration alimentaire doit contenir tous les acides aminés indispensables.
C. Il est obligatoire de fournir une quantité de protides supérieure à celle des lipides et glucides.
D. Il faut lui fournir 1 gramme de protide par 24 heure contenant les 8 acides aminés indispensables.
E. Il faut que l'apport alimentaire d'azote soit supérieur à l'excrétion urinaire.

666. Au cours de la croissance :

A. Le bilan énergétique est nul.
B. Le bilan énergétique est positif.
C. Le bilan énergétique est négatif.
D. Une partie de l'énergie reçue sert de chaleur de formation.
E. L'organisme est en état stationnaire, ce qui permet la prise de poids.

667. Quels critiques peut-on apporter à l'expérience du calorimètre de Lavoisier ?

A. Le problème d'étanchéité du calorimètre à glace.
B. La consommation d'oxygène de l'animal est mesurée en circuit fermé.
C. Le cobaye produit un supplément de chaleur lorsqu'il est dans le calorimètre.
D. La consommation d'oxygène de l'animal est mesurée en circuit ouvert.
E. Les résultats apportés par cette expérience sont fondamentalement différents de ceux apportés par des techniques plus récentes.

668. La calorimétrie alimentaire :

A. Est une technique de calorimétrie directe.
B. Est une technique de calorimétrie indirecte.
C. A permis de définir l'équivalent calorifique alimentaire des différents substrats.
D. A permis de définir l'équivalent calorifique respiratoire des différents substrats.
E. Son application pratique est facilitée par des tables qui détaillent la composition chimique en glucides, lipides et protides.

669. La température de neutralité thermique :

A. Est la température centrale dans la zone de confort thermique.
B. Est une grandeur régulée chez l'homéotherme.
C. Est une température à laquelle la dépense énergétique est minimale si le sujet est à jeun et au repos.
D. Fait partie de la zone de confort thermique.
E. Est une température à laquelle les dépenses de thermorégulation sont faibles.

670. Le quotient respiratoire a une signification métabolique si :

A. La mesure est faite en régime stationnaire ventilatoire.
B. Les stocks de CO_2 deviennent nuls.
C. Les stocks d'azote restent constants.
D. Les stocks protidiques restent inchangés.
E. Les stocks de CO_2 ne varient pas.

671. L'action d'épargne :

A. Est la dépense azotée endogène spécifique.
B. Est l'action dynamique spécifique des aliments.
C. Est une diminution de la dépense azotée par apport de glucides ou de lipides.
D. Des lipides est plus importantes que celle des glucides.
E. Des lipides est moins importantes que celle des glucides.

672. Le quotient respiratoire :

A. Est toujours égal à 1 lorsque le sujet est en régime stationnaire ventilatoire.
B. Ne nécessite aucune précaution de mesure particulière.
C. Est le rapport entre l'équivalent énergétique de l'O_2 et l'équivalent énergétique du CO_2.
D. Est fonction du nombre de molécules d'oxygène présentes dans le substrat oxydé.
E. Est dépendant de V_E et V_I.

673. Dans le cas général d'un quotient respiratoire compris entre 0,7 et 1, on observe :

A. $V_I = V_E$.
B. $V_I < V_E$.
C. $V_I > V_E$.
D. $V_I \geq V_E$.
E. $V_I \leq V_E$.

674. La dépense de fond :

A. Est également appelée dépense d'entretien.
B. Est utilisable au niveau cellulaire pour le travail chimique, mécanique, osmotique.
C. Augmente proportionnellement à la masse selon la loi des tailles.
D. Augmente proportionnellement à la masse selon la loi des surfaces.
E. Rapportée à la surface corporelle, dans les conditions basales, correspond au métabolisme de basal.

675. A propos de la ration alimentaire d'un sujet en pleine croissance :

A. Elle doit équilibrer exactement sa dépense énergétique.
B. Elle doit fournir 0,5 gramme / kg / 24 h de protides.
C. Elle doit fournir une quantité d'énergie supérieure aux dépenses.
D. Seuls les besoins énergétiques sont importants.
E. Elle doit contenir les huit acides aminés indispensables.

676. Une ration alimentaire contient en proportion variable les acides aminés suivants: Leucine, Isoleucine, Asparagine, Valine, Thréonine, Méthionine, Lysine, Phénylalanine. Cette ration :

A. Ne permet pas d'avoir un bilan azoté équilibré.
B. Ne permet pas une utilisation correcte des protides.
C. Possède un facteur limitant à l'utilisation protidique.
D. Permet l'équilibre du bilan azoté équilibré.
E. Apporte tous les acides aminés indispensables.

677. Dans la ration ci-dessus (question 676), quel est le facteur limitant à l'utilisation protidique ?

A. La leucine.
B. Le tryptophane.
C. La sérine.
D. L'asparagine.
E. Il n'y a pas de facteur limitant.

678. La calorimétrie respiratoire :

A. Est une technique de calorimétrie directe puisque l'on mesure directement les échanges gazeux.
B. Repose sur la mesure de VO_2.
C. Est une technique de calorimétrie indirecte.
D. Est moins précise que la calorimétrie alimentaire.
E. Permet de déterminer le bilan énergétique à partir des échanges gazeux.

679. La dépense de fond :

A. Est une dépense énergétique liée à l'activité musculaire.
B. Doit être mesurée à jeun, à la température de neutralité thermique, au repos.
C. S'exprime sous la forme d'une puissance.

D. Est exprimée généralement en watts.m^{-2} de surface corporelle.
E. Représente le minimum irréductible du métabolisme du sujet.

680. La calorimétrie alimentaire :

A. Est une technique de calorimétrie directe.
B. Repose sur la mesure des échanges gazeux.
C. A permis de vérifier que sur une période de temps suffisamment longue, le bilan énergétique de l'adulte sain est toujours positif.
D. A permis de définir l'équivalent calorifique alimentaire des différents substrats.
E. Présente un facteur d'imprécision : le facteur digestif.

Questions 681 à 686 : Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

On observe chez un nourrisson de 4 kg une prise de poids moyenne de 31 grammes par 24 heures. L'équivalent énergétique de ce nouveau tissu est de 7,8 $kJ.g^{-1}$.

681. La quantité d'énergie stockée par 24 heures par le nourrisson est :

A. 364 watts
B. 46 watts
C. 2,8 watts
D. 10 watts
E. 241,8 kJ

682. Le nourrisson reçoit une ration alimentaire qui lui fournit 1800 kJ par 24 h. Sa dépense énergétique mesurable en calorimétrie directe au cours des 24 heures est :

A. Environ 241,8 kJ
B. Environ 1800 kJ
C. Environ 1558 kJ
D. Environ 343 watts
E. Environ 20,5 $kJ.min^{-1}$

683. Quelle est la quantité d'énergie consommée pour sa croissance, sachant que sa dépense de fond est de 1365 kJ ?

A. 241,8 kJ/24 h
B. 343 watts
C. 435 kJ/24 h
D. 46 watts
E. 20,5 kJ/min

684. Quel est le coût de la croissance ?

A. 15 %
B. 20 %
C. 24 %
D. 35,5 %
E. 55,5 %

685. Quel est le rendement de la croissance ?

A. 15 %
B. 20 %
C. 24 %
D. 35,5 %
E. 55,5 %

686. Combien coûte 1 gramme de tissu vivant nouvellement édifié (en kJ) ? Environ :

A. 10
B. 14
C. 20
D. 25
E. 35

687. L'apport énergétique journalier d'un animal est de 35000 kJ par 24 heures. Son métabolisme basal est de 25000 kJ. Sa prise de poids est de 200 g par 24 heures. Sachant que la valeur énergétique moyenne de sa viande est de 9300 kJ/kg :

A. Le rendement de la croissance est de 28,5 %.
B. Le coût de la croissance est de 28,5 %.
C. Le rendement de la croissance est de 18,6 %.
D. Le coût de la croissance est de 18,6 %.
E. Le rendement de la croissance est de 74,4 %.

688. Un kg de pomme de terre qui contient 150 g de glucides et fournit 2700 kJ :

A. Contient uniquement des glucides.
B. Contient uniquement des lipides.
C. Contient uniquement des protides.
D. Ne contient pas uniquement des glucides.
E. Contient 30 g de lipides et 50 g de protides.

689. La constitution en acides aminés de trois protéines alimentaires est la suivante :

Protéine 1 : Tyr – Ile – Met – Val – Leu – Ser – Pro – Cys
Protéine 2 : Glu – Lys – Trp – Val – Asp – Asn – Gly – Tyr
Protéine 3 : Trp – Ile – Phe – Leu – Lys – Thr – Arg – Ala

En supposant que chaque protéine est introduite dans une ration alimentaire de façon à apporter en quantité suffisante les acides aminés indispensables qu'elle contient, quel mélange de deux protéines réalisera une supplémentation parfaite ?

A. Le mélange Protéine 1 + Protéine 2.
B. Le mélange Protéine 1 + Protéine 3.
C. Le mélange Protéine 2 + Protéine 3.
D. Aucun mélange de deux protéines n'est satisfaisant.
E. Seul le mélange Protéine 1 + Protéine 2 + Protéine 3 peut réaliser une supplémentation parfaite.

SCIENCE SANS
CONSCIENCE N'EST
QUE RUINE DE
L'ÂME. (RABELAIS,
PANTAGRUEL)

Questions 690 à 692 : Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

690. Un adulte sain de 70 kg, de profession sédentaire, reçoit la ration alimentaire journalière suivante : 300,5 g de glucides, 100 g de lipides, 64,5 g de protides.

A. Cette ration est suffisante pour l'équilibre du bilan énergétique du sujet.
B. L'élimination d'azote urinaire du sujet est d'environ 64 g d'azote par 24 heures.
C. La ration protidique est suffisante pour l'équilibre du bilan azoté et pour rester en bonne santé.
D. L'élimination d'azote urinaire du sujet est d'environ 10,3 g d'azote par 24 heures.
E. La ration protidique est insuffisante.

691. Vous supprimez chez ce sujet l'apport quotidien de 64,5 g de protides. Quelle quantité de lipides faut-il fournir au total par 24 heures pour l'équilibre du bilan énergétique du sujet ?

A. 28,9 g
B. 64,5 g
C. 45 g
D. 38 g
E. 128,9 g

692. Avec cette nouvelle ration alimentaire glucido-lipidique :

A. L'élimination d'azote urinaire par 24 heures augmente.
B. L'élimination d'azote urinaire du sujet est de 0 g d'azote par 24 heures.
C. Le bilan azoté du sujet est équilibré.
D. L'élimination d'azote urinaire par 24 heures est de 38 g par 24 heures.
E. L'élimination d'azote urinaire par 24 heures diminue.

693. La dépense de fond :

A. S'annule lorsque le sujet est dans les conditions basales.
B. S'exprime sous la forme d'une puissance.
C. Est fixe chez un même sujet.
D. Doit être rapporter à la surface corporelle pour être comparée entre deux individus, selon la loi des surfaces.
E. Est identique chez la souris et le bœuf.

694. Le métabolisme basal :

A. Décroît de l'enfance à l'âge adulte.
B. Est relativement fixe chez l'adulte sain (autour de 50 $watts.m^{-2}$).
C. Augmente proportionnellement à la masse selon la loi des tailles.
D. Augmente proportionnellement à la masse selon la loi des surfaces.
E. Augmente en cas d'insuffisance thyroïdienne.

695. La loi d'isodynamie :

A. Exprime que pour qu'une ration alimentaire soit équilibrée il suffit d'apporter autant de glucide que de lipides que de protide.
B. Exprime que tout constituant alimentaire peut être remplacé par un autre sans perturber l'équilibre de la ration alimentaire.
C. Tient en compte les besoins nutritifs énergétiques et spécifiques.
D. Exprime que d'un point de vue énergétique les différents substrats alimentaires peuvent se remplacer si le rapport de l'énergie qu'ils fournissent est respecté.
E. Fait que 10 g de protides peuvent être remplacés par 10 g de glucides ou 10 g de lipides.

696. Un sujet consomme sur 24 heures une ration qui contient : 300 g de glucides, 100 g de lipides et 100 g de protides. Au cours des 24 heures, on mesure chez le sujet une consommation moyenne d'oxygène de 0,5 $l.min^{-1}$. L'équivalent calorifique de l'oxygène est de 20 $kJ.l^{-1}$. Les équivalents calorifiques alimentaire des glucides, lipides et protides sont respectivement 17 $kJ.g^{-1}$ - 38 $kJ.g^{-1}$ - 17 $kJ.g^{-1}$.

Le sujet :

A. Est dans les conditions basales.
B. Elimine environ 16 g d'azote dans les urines de 24 heures.
C. Est resté à l'état stationnaire au cours des 24 heures.
D. N'est pas resté en état stationnaire.
E. A un bilan énergétique nul.

697. Un sujet normal de 90 kg est observé sur une période de 15 jours durant laquelle il a une activité modérée de 180 watts en moyenne. Durant cette période, il consomme quotidiennement une ration alimentaire contenant 300 g de glucides, 200 g de protides et 60 g de lipides. Les équivalents calorifiques alimentaires des glucides, lipides et protides sont respectivement 17 $kJ.g^{-1}$ - 38 $kJ.g^{-1}$ - 17 $kJ.g^{-1}$. Sachant que toute variation de poids se fait aux dépens des graisses de réserve, on peut dire que le sujet:

A. Est dans les conditions basales durant la période d'observation.
B. Gagne environ 1,880 kg au terme des 15 jours.
C. Perd environ 1,880 kg au terme des 15 jours.
D. Pèse environ 88 kg au terme des 15 jours.
E. Est resté à l'état stationnaire durant la période d'observation.

Questions 698 et 699 : Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

Chez un sujet normal on recueille :

Le volume expiré pendant 10 minutes:	V_E = 50 lSTPD
La composition du gaz expiré:	FEO_2 = 0,16 $FECO_2$ = 0,04
La composition du gaz inspiré:	FIO_2 = 0,21 $FICO_2$ = 0

698. Le sujet étudié :

A. A un volume expiré inférieur au volume inspiré.
B. A un volume expiré égal au volume inspiré.

C. A une consommation d'oxygène de 260 $ml_{STPD}.min^{-1}$.
D. Est à l'exercice.
E. Est au repos.

699. Le sujet :
A. A un volume expiré supérieur au volume inspiré.
B. A un quotient respiratoire égal à 1.
C. A un quotient respiratoire égal à 0,76.
D. Utilise vraisemblablement des glucides au moment de la mesure.
E. Utilise vraisemblablement des lipides au moment de la mesure.

Questions 700 à 703 : Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

Chez un sujet on recueille les fractions de O_2, CO_2, N_2 et le débit ventilatoire moyen expiré (V_E) :

$FEO_2 = 0,16$ $FECO_2 = 0,05$ $FIO_2 = 0,22$ $FIN_2 = 0,78$
$V_E = 20\ l_{STPD}.min^{-1}$

700. Calculer FEN_2 :
A. 0,22
B. 0,68
C. 0,78
D. 0,79
E. 0,98

701. Calculer le débit ventilatoire inspiré (en $l_{STPD}.min^{-1}$) :
A. 21,55
B. 21
C. 20,55
D. 20,255
E. 20

702. Calculer le débit de consommation de O_2 (en $l_{STPD}.min^{-1}$) :
A. 0,565
B. 0,851
C. 1
D. 1,255
E. 1,451

703. Calculer le débit de production de CO_2 (en $l_{STPD}.min^{-1}$) :
A. 0,565
B. 0,851
C. 1
D. 1,255
E. 1,451

704. A propos des réserves énergétiques chez l'homme :
A. Elles représentent environ un quart de la masse corporelle.
B. Elles peuvent assurer le maintien de l'équilibre énergétique durant plusieurs années à condition de couvrir les besoins en eau, vitamines et oligo-éléments.
C. Elles sont constituées essentiellement par les graisses, les protéines et l'oxygène.
D. La créatine phosphate est une forme de réserve rapidement disponible.
E. Les protéines constituent sont le stock énergétique utilisé généralement avant les lipides et le glycogène.

705. La dette énergétique d'O_2 est :
A. Contractée en début d'exercice musculaire.
B. Couverte par les stocks de créatine phosphate.
C. Couverte par la glycolyse anaérobique.
D. Est couverte par des processus aérobiques.
E. A une valeur fixe quelque soit l'exercice musculaire.

706. La VO_2 maximale (VO_2 max) :
A. Est une grandeur sans dimension.
B. Permet d'évaluer l'aptitude physique d'un sportif.
C. Représente la capacité maximale du métabolisme aérobique.
D. A une valeur qui varie en fonction de l'entraînement chez le sportif.
E. Diminue avec l'âge.

Questions 707 à 710 : Propositions cause à effet

Pour les questions 707 à 710, vous répondrez par :
A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

707. L'oxydation métabolique et calorimétrique d'un glucide fournit la même quantité d'énergie PARCE QUE dans les deux cas les produits terminaux sont identiques.

708. L'oxydation métabolique et calorimétrique d'un lipide fournit la même quantité d'énergie PARCE QUE dans les deux cas les produits terminaux sont identiques.

709. L'oxydation métabolique et calorimétrique d'un protide fournit la même quantité d'énergie PARCE QUE dans les deux cas les produits terminaux sont identiques.

710. Le métabolisme basal doit être mesuré au repos, à jeun et à la neutralité thermique PARCE QUE l'activité musculaire, la prise d'aliments et les réactions thermorégulatrices sont des causes d'augmentation de la dépense énergétique.

Thermorégulation

Cocher la (ou les) propositions exacte(s)

711. Les poïkilothermes :

A. Ont une température corporelle qui varie avec la température ambiante.
B. Ont une température corporelle qui est toujours inférieure à la température ambiante.
C. On une température corporelle qui est toujours supérieure à la température ambiante.
D. Sont les reptiles et les oiseaux.
E. Sont les reptiles, les poissons, les batraciens.

712. La radiation est :

A. Un mécanisme thermorégulateur.
B. Un mécanisme d'échange de chaleur qui est fonction de la T° ambiante.
C. Est positive lorsque le sujet est à une température ambiante de 19 °C.
D. Positive ou négative.
E. Est positive lorsque le sujet est à une température ambiante de 37 °C.

713. Les homéothermes :

A. Ont une température corporelle qui varie avec la température ambiante.
B. Ont température corporelle qui est toujours supérieure à la température ambiante.
C. Ont une température corporelle qui est à peu près constante (autour de 40 °C chez les oiseaux par exemple).
D. Sont les mammifères et les oiseaux.
E. Sont les mammifères uniquement.

714. La constance de la température centrale intéresse :

A. L'ensemble de l'organisme d'un homéotherme.
B. L'ensemble de l'organisme d'un poïkilotherme.
C. Les régions les plus profondes de l'organisme.
D. Le noyau central.
E. Les régions périphériques de l'organisme.

715. A propos de la température centrale chez les mammifères :

A. C'est une grandeur régulée.
B. La T° du sang artériel est la grandeur régulée.
C. La T° du sang artériel correspond à la température du noyau.
D. La T° du sang artériel correspond à la température corporelle.
E. La T° du sang artériel présente de grandes variations d'un organe à l'autre.

716. Le noyau central chez le mammifère :

A. Est une fraction fixe de la masse corporelle.
B. Représente environ 80 % de la masse corporelle.
C. Diminue dans la zone du froid.
D. Augmente chez un sportif en fin d'entraînement.
E. A une température inférieure à la température cutanée.

717. Les régions périphériques de l'organisme d'un mammifère (peau et extrémités) :

A. Ont une température constante d'environ 33 °C.
B. Ont une température constante d'environ 37,8 °C.
C. Ont tendance à être plus ou moins poïkilothermes.
D. Présentent des variations de température qui sont fonction de la T° ambiante.
E. Ont une température variable mais toujours supérieure à la température centrale.

718. L'évaporation :

A. Est un mécanisme thermorégulateur.
B. Est un mécanisme de perte de chaleur.
C. Est positive ou négative en fonction de la température ambiante.
D. Se produit au niveau cutané ou dans les voies respiratoires.
E. Est un mécanisme physique qui joue un rôle dans l'équilibre thermique.

719. Chez un sportif en fin d'entraînement, on relève une température rectale de 40 °C. La température ambiante est de 20 °C.

A. Le sujet a froid.
B. Le sujet a chaud.
C. Le sujet frissonne
D. Les réponses thermorégulatrices du sujet sont efficaces.
E. Les réponses thermorégulatrices du sujet sont dépassées.

720. Un adulte est observé en début de fièvre (T° centrale de 40 °C) dans une pièce où la température ambiante est de 20 °C.

A. Le sujet a froid.
B. Le sujet a chaud.
C. Le sujet frissonne.
D. Les réponses thermorégulatrices du sujet sont dépassées.
E. Les réponses thermorégulatrices du sujet sont efficaces.

721. L'équation générale de l'équilibre thermique :

A. Doit tenir compte de la variation du stock de chaleur de l'organisme.
B. Doit être telle que la production de chaleur métabolique (M) soit supérieure à la déperdition (D), ce qui permet de garder la température centrale constante.
C. Doit tenir compte des échanges de chaleur par conduction et convection.
D. Doit être telle que M soit supérieure ou égale à D.
E. Doit tenir compte des échanges de chaleur par radiation.

722. La vasomotricité cutanée :

A. Est sous la dépendance du système nerveux sympathique.
B. Est sous la dépendance du système nerveux parasympathique.
C. Permet d'ajuster le débit sanguin cutané.
D. Assure la thermorégulation chez le sujet au repos dans la zone de confort thermique.
E. Est le mécanisme physique d'échange de chaleur dans la zone de confort thermique.

723. La conduction :

A. Est positive lorsque la température cutanée est supérieure à la température ambiante.
B. Est positive lorsque la température cutanée est inférieure à la température ambiante.
C. Est un mécanisme thermorégulateur dans la zone du confort thermique.
D. Est un mécanisme thermorégulateur dans la zone du froid.
E. Est un mécanisme physique qui joue un rôle dans l'équilibre thermique.

724. Le débit sanguin cutané :

A. Permet le transport de chaleur du noyau central vers la périphérie.
B. Dépend de la différence entre la température rectale et la température ambiante.
C. A une valeur fixe chez l'enfant.
D. Dépend de la différence entre la température cutanée et la température ambiante.
E. A une valeur fixe chez l'adulte.

725. La température rectale :

A. Correspond à la température centrale.
B. Correspond à la température veineuse.
C. Correspond à la température cutanée.
D. Suit un rythme circadien ; elle est légèrement plus basse en fin de nuit qu'en fin de journée.
E. Varie au cours du cycle menstruel, avec une augmentation légère (0,5 °C) après la ponte ovulaire.

726. La perspiration cutanée :

A. Est une réponse thermorégulatrice chez l'homme.
B. Est la diffusion passive et continuelle d'eau au niveau de la peau.
C. Est liée à l'activité des glandes sudoripares.
D. Est plus importante lorsque l'air ambiant est sec.
E. Correspond à la transpiration chez l'homme.

727. La radiation est :

A. Un mécanisme thermorégulateur dans la zone du chaud.
B. Toujours négative.

C. Un mécanisme d'échange de chaleur à distance qui ne nécessite pas de contact entre la source de chaleur et l'organisme.
D. Un mécanisme d'échange de chaleur qui nécessite obligatoirement un contact entre la source de chaleur et l'organisme.
E. Positive quelque soit la température ambiante.

728. Quelle relation permet d'évaluer les échanges par radiation et convection (R + C) ? Dcut = débit sanguin cutané, c = chaleur massique du sang, h = coefficient de proportionnalité des échanges par R + C.

A. $R + C = h_{R+C}$. (T° cutanée moyenne – T° ambiante) . (Dcut . c).
B. $R + C = h_{R+C}$. (T° cutanée moyenne – T° ambiante) . (Dcut . c).
C. $R + C = h_{R+C}$. (T° rectale – T° cutanée moyenne).
D. $R + C = h_{R+C}$. (T° rectale – T° ambiante).
E. $R + C = h_{R+C}$. (T° cutanée moyenne – T° ambiante).

729. L'équation générale de l'équilibre thermique :

A. Est telle que la production de chaleur métabolique (M) est égale à la déperdition de chaleur (D), lorsque le facteur stockage de chaleur est nul.
B. Doit tenir compte des pertes de chaleur par évaporation.
C. Doit être telle que M soit inférieure à D.
D. Doit tenir compte du métabolisme.
E. Doit être telle que M soit inférieure ou égale à D, ce qui permet de garder la température centrale constante.

730. L'évaporation :

A. Est un mécanisme thermorégulateur.
B. Permet la perte de chaleur dans la zone du froid.
C. Est positive dans la zone de confort thermique.
D. Est toujours positive.
E. Est nulle dans la zone de confort thermique.

731. Quelle est la relation entre le débit de chaleur convecté par le sang (Dsang) et le débit sanguin cutané (Scut) ? (c = chaleur massique du sang)

A. Dsang = VO_2 . (Scut . c) . (T° rectale – T° ambiante).
B. Dsang = VO_2 . (Scut . c) . (T° rectale – T° cutanée).
C. Dsang = (Scut . c) . (T° cutanée – T° ambiante).
D. Dsang = (Scut . c) . (T° rectale – T° ambiante).
E. Dsang = (Scut . c) . (T° rectale – T° cutanée).

732. La température cutanée :

A. Est uniforme sur tout le revêtement cutané.
B. Est plus élevée au niveau de la peau de la face que celle des pieds.
C. A une valeur moyenne constante d'environ 30 °C chez l'homme.
D. Varie en fonction de la température ambiante.
E. Tient sous sa dépendance le sens des échanges par radiation et convection.

733. La convection sanguine :

A. Permet le transfert de chaleur de la peau vers la périphérie.

B. Permet le transfert de chaleur du noyau vers la peau puis de la peau vers la périphérie.

C. Permet le transfert de chaleur du noyau vers la peau.

D. Correspond au débit sanguin cutané.

E. Permet le transfert de chaleur de la peau vers le noyau lorsque radiation et convection deviennent une charge thermique.

734. Le débit sanguin cutané :

A. Diminue en cas de vasoconstriction.

B. Est une fraction du débit cardiaque.

C. Augmente dans la zone du chaud.

D. Augmente dans la zone du froid.

E. Est constant dans la zone de confort thermique.

735. Lorsque l'homéotherme est à une T° ambiante comprise entre 22 °C et 28 °C, quel(s) mécanisme(s) thermorégulateur(s) permet(tent) de maintenir la température centrale constante ?

A. Aucun mécanisme thermorégulateur mis en jeu.

B. La transpiration.

C. L'évaporation.

D. La radiation et la convection.

E. La vasomotricité cutanée.

736. L'évaporation :

A. Est le mécanisme thermorégulateur le plus efficace dans la zone du froid.

B. Pulmonaire est un mécanisme thermorégulateur efficace dans la zone du chaud.

C. De la sueur permet la perte de chaleur dans la zone du chaud.

D. Perspiratoire est un mécanisme thermorégulateur efficace dans la zone du froid.

E. De la sueur est efficace à condition que l'air ambiant soit sec.

737. Lorsque l'homéotherme est à une température ambiante de 10 °C :

A. Les thermorécepteurs au froid renseignent, via des fibres afférentes sensitives, le centre hypothalamique.

B. L'hypothalamus commande par voie efférente la contraction des cellules lisses périphériques, permettant ainsi le frisson thermique.

C. L'hypothalamus commande par voie efférente la contraction de cellules striées permettant ainsi le frisson thermique.

D. L'hypothalamus commande par voie efférente la vasodilatation cutanée.

E. L'hypothalamus commande par voie efférente la vasoconstriction cutanée.

738. Les échanges de chaleur par radiation et convection :

A. Font suite au transfert de chaleur de la surface cutanée vers le noyau central.

B. Sont positifs dans la zone du confort thermique.

C. Sont forcément positifs lorsque la température cutanée est inférieure à la température rectale.

D. Font suite au transfert de chaleur par le débit sanguin cutané.

E. Dépendent de l'environnement.

739. Le débit de chaleur transporté vers la peau :

A. Dépend de la chaleur massique du sang.

B. Dépend de la différence entre T° cutanée et T° ambiante.

C. Varie en fonction des territoires cutanés.

D. Dépend de la différence entre T° artérielle et T° cutanée.

E. Varie dans la zone de confort thermique.

740. Lorsque l'homéotherme est à une température ambiante de 38 °C :

A. Les thermorécepteurs vrais renseignent, via des fibres afférentes sensitives, le centre hypothalamique.

B. L'hypothalamus commande par voie efférente la contraction des cellules lisses de la paroi des vaisseaux.

C. L'hypothalamus commande par voie efférente la sécrétion de sueur par les glandes sudoripares.

D. Le débit sanguin cutané diminue afin de limiter le transfert de chaleur vers le noyau central.

E. L'hypothalamus commande par voie efférente le relâchement des cellules lisses de la paroi des vaisseaux.

741. Le(les) seul(s) mécanisme(s) physique(s) d'évacuation de chaleur qui est(sont) efficace(s) lorsque la température ambiante est supérieure à la température cutanée est(sont) :

A. La radiation et la convection.

B. L'évaporation.

C. Le débit sanguin cutané.

D. La sudation.

E. La vasoconstriction.

742. Au cours d'un épisode fébrile :

A. La valeur consigne de référence des centres thermorégulateurs est déplacée vers 39 °C.

B. Le système thermorégulateur ne fonctionne plus.

C. Le sujet frissonne en début d'épisode fébrile.

D. La fréquence cardiaque du sujet augmente.

E. La fréquence cardiaque du sujet diminue.

743. Lorsque la température ambiante est égale à la température cutanée moyenne, l'homéotherme :

A. Reçoit de la chaleur par radiation et convection.

B. Perd de la chaleur par radiation et convection.

C. Perd de la chaleur par évaporation.
D. Frisonne et produit de la chaleur métabolique.
E. L'évacuation de chaleur est assurée uniquement par la perspiration insensible.

744. On observe un adulte sain exposé à une température ambiante de 12 °C. Sa température centrale reste constante à 37 °C. Le sujet :
A. A un métabolisme constant puisque la thermorégulation est efficace.
B. Perd de la chaleur par radiation et convection.
C. Reçoit de la chaleur par radiation et convection.
D. Il perd de la chaleur par perspiration.
E. Perd de la chaleur évaporation de la sueur.

745. Les nourrissons :
A. Sont considérés comme des poïkilothermes.
B. Ont des réactions thermorégulatrices moins efficaces que celles de l'adulte.
C. Ne transpirent pas car leurs glandes sudoripares ne sont pas fonctionnelles.
D. Ont une température corporelle normale de 40 °C.
E. Utilisent la graisse brune lorsque la température centrale baisse.

746. Les réponses thermorégulatrices chez l'homme :
A. Sont aussi efficaces à la naissance qu'à l'âge adulte.
B. Sont inopérantes en cas d'hypothermie.
C. Sont inefficaces en cas de fièvre à 40 °C.
D. Comprennent entre autres la perspiration insensible.
E. Impliquent une modification de l'habillement au froid.

747. Le frisson thermique :
A. Est un mécanisme physique de transfert de chaleur.
B. Correspond à une activité volontaire de muscles striés.
C. Correspond à une activité involontaire des muscles lisses périphériques.
D. S'accompagne de vasodilatation.
E. S'accompagne d'une augmentation du métabolisme.

748. Vous observez un sujet allongé dans une baignoire pleine d'eau à 38 °C. Le sujet :
A. Perd de la chaleur par évaporation.
B. Perd de la chaleur par radiation.
C. Perd de la chaleur par conduction.
D. Gagne de la chaleur par évaporation.
E. Transpire.

749. La sudation :
A. Est aussi efficace dans l'eau chaude à 37 °C qu'à l'air libre à 37 °C.
B. Permet d'éliminer la chaleur liée à l'activité métabolique.
C. Apparaît toujours à une valeur fixe de la température ambiante, à 27 °C.

D. Permet d'éliminer la charge thermique externe.
E. Est efficace quelles que soient les conditions physiques de l'air environnant.

750. Un sujet est observé à une température ambiante de 23 °C pendant 1 heure :
A. Sa température cutanée moyenne est comprise entre 23 °C et 37 °C.
B. Sa température cutanée moyenne est de 23 °C.
C. Sa température centrale reste constante autour de 37 °C.
D. Sa thermorégulation sera efficace.
E. Il perd de la chaleur par radio–convection et par évaporation.

751. Le système thermorégulateur est dépassé :
A. Lorsqu'un sujet est dans un sauna.
B. En cas d'hyperthermie.
C. En cas d'hypothermie.
D. En cas de fièvre à 40 °C.
E. Lorsqu'un sujet est immergé dans un bain chaud.

752. La température de neutralité thermique :
A. Varie d'une espèce à l'autre.
B. Est située, chez l'homme, dans une plage de température appelée zone de confort thermique.
C. Est une température à laquelle le métabolisme du sujet (à jeun et au repos) correspond au métabolisme basal.
D. Varie en fonction de la posture de l'individu.
E. Est la température corporelle à laquelle aucune réponse thermorégulatrice n'est mise en jeu.

Questions 753 à 762 : Cocher la (ou les) propositions exacte(s)

On étudie un sujet au repos modérément vêtu dans une pièce à T° ambiante constante de 31 °C. Sa consommation d'oxygène est de 0,260 $l.min^{-1}$. Sa T° rectale reste constante à 37 °C et sa T° cutanée moyenne est de 33 °C. Il est rappelé que :
L'équivalent énergétique de l'oxygène est EO_2 = 20 kJ/l.
Le coefficient de proportionnalité de radiation-convection est h_{R+C} = 13,33 watts/°C.

753. Le sujet :
A. A une thermorégulation efficace.
B. Frissonne vraisemblablement.
C. Transpire vraisemblablement.
D. A une dépense énergétique de 5,2 kJ/min.
E. A une dépense énergétique de 5200 J/s.

754. Le sujet produit:
A. 5200 J/s.
B. 26,66 watts.

C. 5,2 kJ/sec.
D. 60 watts.
E. 86,66 watts.

755. Calculer les échanges par radiation-convection :

A. Perte de 86,66 watts.
B. Perte de 173,32 watts.
C. Gain de 60 watts.
D. Perte de 26,66 watts.
E. Gain de 26,66 watts.

756. Le sujet dissipe donc :

A. 86,66 watts.
B. 60 watts par évaporation.
C. 26,66 watts par radiation et convection.
D. 173,32 watts par évaporation.
E. 113,32 watts par évaporation.

On étudie maintenant ce même sujet au cours d'un exercice musculaire de 20 min dans une pièce à température ambiante constante de 31 °C. La puissance mécanique externe est de 90,66 watts. Sa consommation d'oxygène est de 1,40 $l.min^{-1}$. Sa température cutanée moyenne reste constante à 33 °C. Le débit évaporatoire est de 6,5 g/min. Le poids du sujet en fin d'exercice est de 70 kg (le noyau représentant 75 % de la masse corporelle). Il est rappelé que :

L'équivalent énergétique de l'oxygène est $EO_2 = 20\ kJ.l^{-1}$.

Le coefficient de proportionnalité de radiation convection est $h_{R+C} = 13{,}33\ watts.°C^{-1}$.

La chaleur latente de vaporisation de l'eau est de 2500 $J.g^{-1}$.

La chaleur massique des tissus est de 4100 $J.kg^{-1}.°C^{-1}$.

757. Le débit moyen de chaleur produit est :

A. 90,66 watts.
B. 28 kJ/min.
C. 466, 66 watts.
D. 376 watts.
E. 556,66 watts.

758. Le débit moyen de chaleur dissipé par évaporation est :

A. 2800 J/s.
B. 466,66 watts.
C. 376 watts.
D. 270,8 kJ/min.
E. 16,25 kJ/min.

759. Le débit moyen de stockage de chaleur est :

A. 349,34 watts.
B. 105,2 watts.
C. 169,53 watts.
D. 78,54 watts.
E. 0 watt.

760. La quantité de chaleur stockée en fin d'exercice est :

A. 94,25 J/s.
B. 94,25 watts.
C. 94,25 kJ.
D. 203 kJ.
E. 0 J/s.

761. Quelle est la variation de température du noyau central du sujet en fin d'exercice ?

A. + 0,43 °C.
B. – 0,43 °C.
C. + 0,94 °C.
D. – 0,94 °C.
E. La température centrale reste constante.

762. Quelle la température centrale du sujet en fin d'exercice ?

A. 37,94 °C.
B. 36,06 °C.
C. 37,43 °C.
D. 36,57 °C.
E. 37 °C.

Questions 763 à 768 : Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

Un sujet est exposé à une température ambiante constante de 32 °C. On mesure dans 3 conditions différentes son débit de dissipation de chaleur par évaporation et on obtient les valeurs suivantes :

Condition I = 80 watts Condition II = 95 watts Condition III = 120 watts

La température rectale du sujet reste constante dans les trois conditions, de même que son métabolisme qui reste égal à 95 watts.

763. Dans la condition I :

A. Le débit de chaleur dissipé est de 95 watts.
B. Le débit de chaleur dissipé est de 80 watts.
C. Il y a perte de chaleur par radiation et convection.
D. Il y a gain de chaleur par radiation et convection.
E. Le débit de chaleur évaporé est de 80 watts.

764. *Dans la condition I, il y a donc :*

A. Perte de 95 watts par radiation et convection.
B. Perte de 80 watts par radiation et convection.
C. Perte de 15 watts par radiation et convection.
D. Gain de 15 watts par radiation et convection.
E. Evaporation de 15 watts.

765. Dans la condition II :

A. Le débit de chaleur dissipé est de 95 watts.
B. Il y a perte de chaleur par radiation et convection.
C. Il y a gain de chaleur par radiation et convection.
D. Le débit de chaleur évaporé est de 95 watts.
E. Radiation et convection sont nulles.

766. Dans la condition III :

A. Le débit de chaleur dissipé est de 95 watts.
B. Le débit de chaleur dissipé est de 125 watts.
C. Il y a perte de chaleur par radiation et convection.
D. Il y a gain de chaleur par radiation et convection.
E. Le débit de chaleur évaporé est de 120 watts.

767. Dans la condition III, il y a donc :

A. Perte de 25 watts par radiation et convection.
B. Gain de 25 watts par radiation et convection.
C. Perte de 120 watts par radiation et convection.
D. Gain de 95 watts par radiation et convection.
B. Evaporation de 125 watts.

768. Les réponses thermorégulatrices sont donc :

A. Dépassées dans les conditions I, II, et III.
B. Dépassées dans les conditions II et III.
C. Dépassées dans la condition I.
D. Dépassées dans la condition III.
E. Efficaces dans les trois conditions.

Questions 769 à 775 : Cocher la (ou les) propositions exacte(s)

Un sujet de 80 kg (noyau 80 % de la masse) est observé au repos à une température ambiante de 33 °C, air sec. Son métabolisme est de 90 watts, sa température rectale est de 37 °C et sa température cutanée moyenne est de 33 °C.

769. Dans ces conditions :

A. Le sujet dissipe la chaleur par évaporation.
B. Le sujet dissipe la chaleur par radiation et convection (R + C).
C. R + C est une charge thermique pour le sujet.

D. La chaleur est vraisemblablement transportée vers le noyau central par le débit sanguin cutané.
E. R + C = 0.

Ce même sujet est maintenant étudié au cours d'un exercice musculaire d'une puissance mécanique de 130 watts et d'une durée de 25 minutes. La température ambiante est toujours de 33 °C, air sec. Sa température rectale est de 39 °C et sa température cutanée moyenne est de 33 °C. Sa consommation d'oxygène est de 1,85 $l_{STPD}.min^{-1}$. A la fin des 25 minutes d'exercice la consommation d'oxygène totale a été de 44 l_{STPD}. Il est rappelé que :

L'équivalent énergétique de l'oxygène est EO_2 = 20 $kJ.l^{-1}$.

La chaleur latente de vaporisation de l'eau est de 2500 $J.g^{-1}$.

La chaleur massique des tissus est de 4000 $J.Kg^{-1}.°C^{-1}$, la masse volumique du sang étant de 1 $kg.l^{-1}$. La conduction tissulaire sera négligée.

770. La dette initiale de l'oxygène est de (en litre) :

A. 4
B. 44
C. 46,65
D. 2,65
E. 2,25

771. Le rendement mécanique brut est :

A. 12,5 %
B. 15 %
C. 18 %
D. 21 %
E. 24,6 %

772. Le rendement mécanique net est :

A. 12,5 %
B. 15 %
C. 18 %
D. 21 %
E. 24,6 %

773. La quantité de chaleur stockée est (en watts) :

A. 0
B. 616,66
C. 526,66
D. 486,66
E. 512

774. Le débit sudoral à l'état stationnaire de l'exercice est (en $g.min^{-1}$):

A. 29,19
B. 14,5
C. 10,25
D. 12,8
E. 11,67

775. Le débit cutané à l'état stationnaire de l'exercice est (en $l.min^{-1}$):

A. 2,25
B. 2,5
C. 4,6
D. 3,9
E. 3,6

Questions 776 à 780 : Propositions cause à effet

Pour les questions 776 à 780, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

776. Chez un sujet exposé à une température comprise entre 25 °C et 30 °C, les réponses thermorégulatrices sont inopérantes PARCE QUE dans l'intervalle de température 25 °C – 30 °C, le sujet est dans la zone de neutralité thermique.

777. Lorsqu'un sujet est exposé à des températures allant de 25 °C à 30 °C, la réponse thermorégulatrice mise en jeu est la vasodilatation cutané PARCE QUE dans l'intervalle de température 25 °C – 30 °C, le débit sanguin cutané diminue.

778. Lorsque la température cutanée est inférieure à la température ambiante, radiation et convection sont positifs PARCE QUE radiation et convection réunies sont les seuls mécanismes de déperdition de chaleur lorsque la température cutanée est inférieure à la température ambiante.

779. Lorsque la température cutanée est supérieure à la température ambiante, radiation et convection sont positives PARCE QUE radiation et convection réunies sont les seuls mécanismes de déperdition de chaleur lorsque la température cutanée est inférieure à la température ambiante.

780. Lorsque le sujet est à la température de neutralité thermique, les réponses thermorégulatrices sont inopérantes PARCE QUE à la neutralité thermique, le métabolisme du sujet correspond au métabolisme basal.

■ Réponses

641. *A – B – D – E*

Le métabolisme de base (MB) est la dépense de fond rapportée à la surface corporelle (en watt . m^{-2}). C'est une grandeur biologique sans dimension. Son équation dimension est celle d'une Puissance / surface corporelle = $ML^2T^{-3} / L^2 = MT^{-3}$). S'il est comparé entre deux individus en supposant que les temps biologiques et les longueurs sont dans un même rapport ($\lambda = L / l = T / t$) et sachant que $M = \rho . V = \rho . L^3$ alors le rapport $M.T^{-3} / m.t^{-3} = L.T^{-3} / l.t^{-3} = 1$ (grandeur sans dimension). Le MB est soumis à des variations intrinsèques (variation en fonction de l'âge, le sexe, l'activité ovarienne chez la femme, l'alimentation, la température rectale) et extrinsèques (le climat, la race). Mesuré en exploration fonctionnelle, il renseigne sur certaines affections (dysfonctionnement thyroïdien par exemple).

642. *A – E*

En calorimétrie alimentaire (une technique de calorimétrie indirecte), on définit l'équivalent calorifique alimentaire (ou valeur énergétique) comme étant l'énergie que fournit la dégradation métabolique d'un gramme de substrat (exprimé en $kJ.g^{-1}$). Cet équivalent est d'environ 17 kJ/g pour les glucides et les protides, 38 kJ/g pour les lipides.

643. *A – C*

Afin de satisfaire le besoin azoté chez l'adulte il est nécessaire de respecter des critères d'ordre quantitatif (fournir 1 gramme de protides / kilogramme / 24 heures) et qualitatif (présence des acides aminés indispensables pour une utilisation protidique normale).

644. *A – D – E*

Dans la technique de mesure de la consommation d'oxygène en circuit fermé, le sujet inspire dans une enceinte close (cloche) enrichie en O_2 et expire dans cette même enceinte à travers un absorbeur de CO_2 (chaux sodée). La variation de volume de la cloche renseigne alors sur la quantité de O_2 consommée (mesurée en conditions air ambiant = ATPS).

645. *E*

Dans l'expérience du calorimètre à glace de Lavoisier, la chaleur dégagée par l'animal est appréciée par la mesure de la quantité de glace fondue.

646. *B – C – D – E*

La thermogenèse alimentaire (action dynamique spécifique des aliments) est une dépense d'énergie qui fait suite à un repas avant même que la ration ingérée soit métabolisée. Elle à la dimension d'une quantité de chaleur (en kJ). Cette dépense énergétique n'est utilisé pour aucun travail (digestif, musculaire, osmotique, etc.) et peut dans certaines conditions (sujet exposé au froid) être utilisée pour la thermorégulation au froid. La thermogenèse alimentaire est faible lorsque la ration couvre correctement les besoins nutritifs (cas du lait maternel par exemple).

647. *D*

La dépense azotée endogène spécifique (D.A.E.S) est une dépense azotée minimale de l'organisme qui est liée à une dégradation obligatoire des protides. Elle est exprimée en gramme d'azote / 24 heures. Si un sujet est au repos, à neutralité thermique, alimenté avec une ration dépourvue en protides, il élimine 3 à 4 grammes d'azote dans les urines par 24 heures. Cela correspond à la dégradation de 19 à 25 g de protides par 24 heures (Nb : les protéines naturelles contiennent 16 % d'azote). Dans le cas présent la D.A.E.S est : 20 g x 16 % = 3,2 g d'azoté / 24 h éliminés dans les urines.

648. *B – C – D*

Le métabolisme basal est la dépense énergétique d'un sujet lorsque toutes les causes d'augmentation de la dépense énergétique sont supprimées. Le sujet doit donc être à jeun, au repos et à neutralité thermique. L'équation dimension est $M.T^{-3}$.

649. *A – D – E*

La technique de mesure de la consommation d'oxygène en circuit ouvert permet d'analyser rapidement la composition du gaz expiré. La mesure se fait en condition air ambiant (ATPS). Contrairement à la technique de mesure en circuit fermé, le CO_2 n'est pas absorbé. Le calcul de la consommation de O_2 et de la production CO_2 (VO_2 et VCO_2) permet de déterminer le quotient respiratoire QR = VCO_2 / VO_2.

650. *C – E*

En calorimétrie respiratoire (une technique de calorimétrie indirecte), on définit l'équivalent calorifique respiratoire comme étant la quantité d'énergie que fournit l'oxydation d'un substrat lorsqu'une mole de gaz est utilisée (exprimé en kJ/litre d'oxygène). Cet équivalent est d'environ 20 kJ/litre de O_2 pour les lipides et les protides, 21 kJ/litre de O_2 pour les glucides.

651. *B – E*

L'expérience de Lavoisier se déroule en deux étapes : (1) un cobaye est placé sous une cloche dépourvue en CO_2 pendant une période de 12 heures. Au terme des 12 heures, un dosage montre que le cobaye à consommé l'O_2 et que la cloche contient une certaine quantité de CO_2. (2) Le même cobaye est placé ensuite dans un calorimètre à glace pendant 12 heures. Au terme des 12 heures on constate la fusion d'une certaine quantité de glace. La fusion de glace montre que le cobaye a dégagé une certaine quantité d'énergie sous forme de chaleur. L'apparition de CO_2 sous la cloche montre que ce dégagement d'énergie s'est accompagné d'une combustion de carbone. C'est ainsi que Lavoisier fut le premier à montrer l'existence d'une relation entre production de chaleur est oxydation métabolique.

652. *C – E*

Le quotient respiratoire (QR = VCO_2 / VO_2) varie entre 0,7 (cas de l'oxydation des lipides) et 1 (oxydation des glucides). Le QR est fonction du nombre de molécules d'oxygène présentes dans le substrat oxydé. Il doit être mesuré en régime stationnaire ventilatoire (donc sans variation des stocks de CO_2). En effet pour que le QR ait une signification métabolique il faut que VCO_2 mesuré corresponde à la quantité de CO_2 produite suite aux réactions métaboliques uniquement (donc sans variation des stocks).

653. *A – B – E*

La technique de mesure de la consommation d'oxygène en circuit ouvert est réalisée en condition air ambiant (ATPS). Elle permet de mesurer le volume de gaz expiré par unité de temps et d'en analyser la composition. La mesure nécessite la connaissance de la pression barométrique, la température et la pression de vapeur d'eau.

654. *E*

L'air expiré est riche en CO_2, on peut donc assimiler V_E à VCO_2. L'air inspiré est riche en O_2, on peut donc assimiler V_I à VO_2. Ici le QR = VCO_2 / VO_2 = 0,85 cela veut dire que $VCO_2 < VO_2$. On peut donc dire que V_I est supérieure à V_E.

655. *A – B – C – D*

La dépense de fond d'un sujet est la dépense énergétique lorsque toutes les causes d'augmentation de la dépense énergétique sont annulées c'est à dire que le sujet doit être au repos, à jeun et à neutralité thermique. La dépense de fond s'exprime sous la forme d'une puissance (équation dimension ML^2T^{-3}).

656. *A – E*

La thermogenèse alimentaire n'est pas liée au métabolisme. En effet après injection parentérale d'acides aminés l'A.D.S est toujours présente. La thermogenèse alimentaire n'est pas due au fonctionnement du tube digestif. En effet dans le cas d'un repas cellulosique, qui est indigeste, l'A.D.S est nulle malgré le fonctionnement digestif. L'A.D.S serait le mécanisme impliqué dans la régulation pondérale et permettrait la constance de la masse du sujet grâce à la libération sous forme de chaleur de tout excédent énergétique (donc pas de stockage).

657. *B – C – D*

L'index cardiaque est le débit cardiaque rapporté à la surface corporelle. L'équation dimension est donc $L^3.T^{-1} / L^2$ soit $L.T^{-1}$. Il s'agit d'une grandeur biologique sans dimension. Si elle est comparée entre deux individus (en supposant que les temps biologiques et les longueurs sont dans un même rapport $\lambda = L / l = T / t$) alors le rapport $L.T^{-1} / l.t^{-1} = 1$ (donc sans dimension). La pression a pour équation dimension $ML^{-1}T^{-2}$; le rapport $M.L^{-1}.T^{-2} / M.l^{-1}.t^{-2} = L^3.L^{-1}.T^{-2} / l^3.l^{-1}.t^{-2} = 1$. Pour le métabolisme basal, voir le corrigé de la question 641.

658. *A – B – C – E*

Dans la technique de mesure de la consommation d'oxygène en circuit fermé le sujet inspire et expire dans une cloche contenant de l'oxygène. On mesure la VO_2 (CO_2 est absorbé). La mesure est réalisée à pression barométrique constante, en condition ATPS. La mesure de l'oxygène consommé est appréciée à partir des variations de volume d'une cloche contenant de l'oxygène.

659. *A*

L'air expiré est riche en CO_2, on peut donc assimiler V_E à VCO_2. L'air inspiré est riche en O_2, on peut donc assimiler V_I à VO_2. Ici le QR = VCO_2 / VO_2 = 1, cela veut dire que $VCO_2 = VO_2$. On peut donc dire dans ce cas que V_I est égal à V_E.

660. *E*

Il s'agit d'un débit qui s'exprime en $L.min^{-1}$. L'équation dimension d'un débit est $L^3.T^{-1}$. Si on suppose que les temps biologiques et les longueurs sont dans un même rapport ($\lambda = L / l = T / t$) alors $L^3.T^{-1} / l^3.t^{-1} = \lambda^2$ (grandeur à rapporter à la surface corporelle).

661. *A*

S'agissant d'un débit, l'équation dimension est $L^3.T^{-1}$. Pour comparer cette grandeur entre deux individus, en supposant que les temps biologiques et les longueurs sont dans un même rapport ($\lambda = L / l = T / t$), alors $L^3.T^{-1} / l^3.t^{-1} = \lambda^2$ (doit être rapportée à la surface corporelle).

662. *A*

La dépense de fond à pour équation dimension $M.L^2.T^{-3}$. Pour comparer cette grandeur entre deux individus (en posant $\lambda = L / l = T / t$) il faut faire le rapport suivant : $M.L^2.T^{-3} / m.l^2.t^{-3} = L^5.T^{-3} / l^5.t^{-3} = \lambda^2$ (doit être rapportée à la surface corporelle).

663. *B – D*

L'action dynamique spécifique des aliments (thermogenèse alimentaire) est une quantité de chaleur exprimée en kJ. L'A.D.S fait suite à la prise alimentaire mais est indépendante du métabolisme. Elle varie selon les conditions physiologiques du sujet et dépend de la nature du substrat ingéré (elle est plus élevée pour les protides par exemple).

664. *D*

La relation qui relie la dépense énergétique (M) à la consommation d'oxygène (VO_2) est $M = VO_2 . EO_2$ avec EO_2 : équivalent énergétique de l'oxygène.

665. *B – E*

Chez l'enfant en croissance les besoins azotés sont plus élevés que chez l'adulte. Dans ce cas, l'apport alimentaire d'azote doit être supérieur à l'excrétion urinaire (bilan azoté positif). La ration alimentaire doit apporter en quantité adéquate les huit acides aminés indispensables (condition nécessaire pour que la valeur biologique des protéines soit positive).

666. *B – D*

Au cours de la croissance une partie de l'apport énergétique est utilisé pour les synthèses et à la prise de poids. L'apport énergétique doit être supérieur à la dépense. Le bilan énergétique est donc positif.

667. *A – C*

L'expérience de Lavoisier se déroule en deux étapes qui sont rappelées dans le corrigé de la question 651 : (1) un cobaye est placé sous une cloche ; (2) le même cobaye est ensuite placé dans un calorimètre à glace. L'animal n'est pas dans les mêmes conditions lors des deux étapes. Le cobaye est un homéotherme qui, placé dans une ambiance froide, produit un supplément de chaleur pour maintenir sa température centrale constante. D'autre part, le calorimètre à glace n'est pas complètement étanche. Il y a une fonte de glace qui n'est pas liée à la chaleur dégagée par l'animal.

668. *B – C – E*

La calorimétrie alimentaire est une technique de calorimétrie indirecte (évaluation des échanges énergétiques à partir de l'étude de l'alimentation) à partir de laquelle on définit l'équivalent calorifique alimentaire des différents substrats (glucides, lipides et protides). A partir des tables qui détaillent la composition en glucides, lipides et protides d'un aliment il est ainsi possible de déterminer la quantité d'énergie que peut apporter cet aliment.

669. *C – D – E*

La température de neutralité thermique ($T°_{NT}$) est la température ambiante à laquelle la dépense énergétique d'un sujet est minimale. Si le sujet est à jeun et au repos, cette dépense minimale correspond à la valeur du métabolisme de base. La $T°_{NT}$ fait partie d'une zone de température dite de confort thermique. Dans cette zone les dépenses de thermorégulation sont les plus faibles.

670. *A – E*

Le quotient respiratoire a une signification métabolique si la mesure est faite en régime stationnaire ventilatoire (stocks de CO_2 constants).

671. *C – E*

Si on donne à un sujet, qui est resté à jeun durant quelques jours, une ration alimentaire exclusivement glucidique et suffisante sur le plan énergétique, on constate une diminution de l'excrétion de l'azote urinaire. On dit que cette baisse de la dépense azotée par apport glucidique représente une « action d'épargne » des glucides sur la dépense azotée. Si on remplace la ration glucidique par une ration lipidique de même valeur énergétique, l'excrétion d'azote remonte (bien qu'elle reste inférieure à celle qui est observée à jeun). L'action d'épargne des lipides est donc moins importante que celle des glucides.

672. *D – E*

Le quotient respiratoire (QR) doit être mesuré en régime stationnaire ventilatoire (stock de CO_2 constant). Le QR qui est le rapport de VCO_2 / VO_2 varie entre 0,7 et 1 et dépend des débits ventilatoires expiré (V_E) et inspiré (V_I).

673. *D*

Lorsque le débit inspiré est supérieur au débit expiré ($V_I > V_E$), $VO_2 > VCO_2$ et le QR est compris entre 0,7 et 1. Lorsque les débits inspiré et expiré sont égaux ($V_E = V_I$), $VCO_2 = VO_2$ et le QR = 1.

674. *A – B – E*

La dépense de fond (ou dépense d'entretien) est la dépense qui subsiste lorsque toutes les causes d'augmentation de la dépense énergétique sont annulées (activité musculaire, dépenses de thermorégulation, A.D.S). Elle est utilisable au niveau cellulaire pour le travail chimique, mécanique, osmotique. La dépense de fond (chez le

sujet à jeun, à neutralité thermique, au repos) rapportée à la surface corporelle correspond donc au métabolisme basal.

675. *C – E*

La ration alimentaire d'un sujet en pleine croissance doit apporter une quantité d'énergie supérieure aux dépenses (bilan énergétique positif dans le cas de la croissance). Les protéines de la ration doivent apporter les huit acides aminés indispensables nécessaires à l'utilisation des protides.

676. *A – B – C*

Dans cette ration il manque un acide aminé indispensable (le tryptophane) qui constitue le facteur limitant à l'utilisation des protides.

677. *B*

Le facteur limitant est le tryptophane.

678. *B – C – E*

La calorimétrie respiratoire est une technique de calorimétrie indirecte basée sur la mesure de O_2 et CO_2. Elle permet de déterminer le bilan énergétique à partir des échanges gazeux.

679. *B – C – E*

La dépense de fond doit être mesurée à jeun, à la T° de neutralité thermique, au repos. Elle s'exprime sous la forme d'une puissance et représente le minimum irréductible du métabolisme du sujet.

680. *C – D – E*

La calorimétrie alimentaire est une technique de calorimétrie indirecte qui repose sur l'étude de l'alimentation. Elle a permis de définir l'équivalent calorifique alimentaire des différents substrats (glucides, lipides, protides). Le facteur d'imprécision de la technique est le facteur digestif. En effet, le fait d'absorber un aliment donné de composition connue ne garantit pas que cet aliment sera intégralement et convenablement digéré. Exemple : l'organisme humain ne peut pas disposer de l'énergie que pourrait libérer l'oxydation de la cellulose puisque le système digestif de l'homme n'est pas capable de dégrader la cellulose.

681. *C – E*

La quantité d'énergie stockée par 24 heures : 7,8 x 31 = 241,8 kJ/24 h = 2,8 watts (rappel : 1 watt = 1 J/sec).

682. *C*

Le nourrisson reçoit une ration alimentaire de 1800 kJ par 24 heures. Le sujet stocke 241,8 kJ/24 h. La dépense énergétique mesurable est alors de :

1800 – 241,8 = 1558,2 kJ/24 h.

683. *C*

La dépense de fond est de 1365 kJ. La ration fournit au sujet 1800 kJ/24 h. La quantité d'énergie consommée pour sa croissance est donc la différence :

1800 – 1365 = 435 kJ.

684. *C*

Le coût de la croissance est le rapport 435 / 1800 = 24 %

685. *E*

Le rendement de la croissance est le rapport 241,8 / 435 = 55,5 %

686. *B*

Si le rendement est de 55,5 %, 1 gramme de tissu vivant nouvellement édifié coûte 7,8 x 100 / 55,5 = 14,05 kJ.

687. *B – C*

Le coût de la croissance est de : (35000 – 25000) / 35000 = 28,5 %.

Le rendement de la croissance est de : (9,3 x 200) / (35000 – 25000) = 18,6 %.

688. *D*

L'équivalent énergétique d'un gramme de glucide est 17 kJ/g. Les 150 g de glucides apportent 17 x 150 = 2550 kJ alors que la ration apporte 2700 kJ. Donc ce kg de pomme de terre ne contient pas uniquement des glucides.

689. *B*

Seul le mélange Protéine 1 + Protéine 3 permet l'apport des huit acides aminés indispensables.

690. *A – D – E*

Un sujet qui mène une vie sédentaire dépense environ 10000 kJ / 24 h. Cette ration qui lui apporte (300,5 x 17) + (100 x 38) + (64.5 x 17) = 10005 kJ/24 h est donc suffisante pour équilibrer ses dépenses.

Ce sujet élimine environ 64,5 x 16 % = 10,32 g/24 h d'azote dans les urines. La quantité de protides contenue dans la ration n'est pas suffisante puisqu'il faut fournir au sujet par 24 heures1 g/kg de protides.

691. *E*

Pour remplacer les 64,5 g de protides il faut fournir (64,5 x 17) / 38 = 28,85 g de lipides, soit au total 100 + 28,85 = 128,9 g de lipides.

692. *E*

Avec cette nouvelle ration alimentaire glucido-lipidique qui couvre ses besoins énergétiques, l'élimination d'azote urinaire par 24 heures va diminuer.

693. *B – C – D*

La dépense de fond est la dépense énergétique (en kJ/24 h) lorsque le sujet est à jeun, au repos et à neutralité thermique. C'est une grandeur relativement fixe chez un même sujet et doit être rapporter à la surface corporelle pour être comparée entre deux individus (loi des surfaces).

694. *A – B*

Le métabolisme basal est faible à la naissance, augmente ensuite pour atteindre une valeur maximale vers l'âge de 6 ans puis décroît vers une valeur de 50 watts/m² chez l'adulte. Il est relativement fixe chez l'adulte sain (autour de 50 watts/m²) bien qu'il existe des petites variations qui sont fonction de l'état physiologique. Le métabolisme basal diminue en cas d'insuffisance thyroïdienne (myxœdème) et augmente en cas d'hyperthyroïdie (goitre exophtalmique).

695. *D*

La loi d'isodynamie des aliments exprime que d'un point de vu énergétique les différents substrats alimentaires peuvent se remplacer si le rapport de l'énergie qu'ils fournissent est respecté. Exemple : 10 g de protides peuvent être remplacés par 10 g de glucides ou 4,47 g de lipides (en considérant pour les équivalents énergétiques 17 kJ/g pour les protides et glucides et 38 kJ/g pour les lipides).

696. *B – D*

La ration lui apporte (300 x 17) + (100 x 38) + (100 x 17) = 10600 kJ/24 h. Son métabolisme est de 0,5 x 20 = 10 kJ/min = 14400 kJ/24 h. Le sujet n'est pas à l'état stationnaire puisque le bilan énergétique n'est pas équilibré (dépense > apport). Il élimine par 24 heures la quantité d'azote suivante : 100 x 16 % = 16 g/24 h.

697. *C – D*

L'apport énergétique alimentaire est de : 10780 kJ/24 h x 15 jours = 161700 kJ. La dépense énergétique est de : 15552 kJ/24 h x 15 jours = 233280 kJ. La dépense est supérieure à l'apport (+ 71580 kJ). Il y a donc une perte de poids aux dépens des graisses de : 71580 kJ/38 = 1883 grammes (environ 1,88 kg). Au terme des 15 jours le sujet pèse 90 – 1,88 = 88 kg.

698. *A – C – E*

Nous savons que $V_E = 5$ l/min.

$VO_2 = V_E\,[\,(1 - FECO_2)\,.\,FIO_2 - FEO_2] \,/\, (1 - FIO_2) = 0{,}26$ l / min = 260 ml / min.

Compte tenu de cette VO_2, le sujet est au repos.

$VCO_2 = V_E.FECO_2 - V_I.\,FICO_2 = 5 \times 0.04 = 0{,}2$ l/min.

$VO_2 > VCO_2$ donc le QR < 1 et $V_I > V_E$.

699. *C – E*

Le QR = 0,2 / 0,26 = 0,76. Le sujet utilise donc vraisemblablement des lipides au moment de la mesure.

700. *D*

$FEN_2 = 1 - FECO_2 - FEO_2 = 1 - 0{,}05 - 0{,}16 = 0{,}79$

701. *D*

$V_I = V_E\,.\,FEN_2 / FIN_2 = 20 \times 0{,}79 / 0{,}78 = 20{,}2564$ l/min.

702. *D*

$VO_2 = V_I\,.\,FIO_2 - V_E\,.\,FEO_2 = (20{,}2564 \times 0{,}22) - (20 \times 0{,}16) = 1{,}2564$ l/min.

703. *C*

$VCO_2 = V_E\,.\,FECO_2 = 20 \times 0{,}05 = 1$ l/min.

704. *A – D*

L'homme possède des réserves énergétiques mais pas de réserve d'oxygène. Ces réserves énergétiques (graisses, glycogène hépatique et musculaire, créatine phosphate, etc.) représentent environ 25 % de la masse corporelle. Parmi les différentes formes de réserve certaines sont rapidement disponibles (ATP, créatine phosphate). Les réserves de substrats utilisés de façon prioritaire sont les graisses et le glycogène. L'homme ne puise l'énergie dans ses protéines constitutives que dans certains cas particuliers (jeûne prolongé, activité physique intense par exemples).

705. *A – B – C*

Lorsqu'un sujet effectue un exercice musculaire il contracte une dette énergétique d'oxygène (non fixe mais variable en fonction de la puissance de l'exercice) en début d'exercice. Pour rembourser cette dette en fin d'exercice l'homme utilise les stocks de créatine phosphate ou la glycolyse anaérobique.

706. *B – C – D – E*

Au cours d'un exercice musculaire submaximal, la consommation d'oxygène (VO_2) augmente avec la puissance mécanique de l'exercice et atteint un état stationnaire (VO_2 max). La VO_2 n'augmente plus et l'exercice se fait alors en anaérobiose. La VO_2 max représente la capacité maximale du métabolisme aérobique d'un sujet. Elle a une valeur d'environ 4 l/min chez l'adulte jeune et diminue avec l'âge. Elle est plus élevée chez le sportif (5 à 6 l/min).

707. *A*

Les glucides sont des composés ternaires (C, H, O). Leur oxydation (métabolique ou calorimétrique) est complète et aboutit aux mêmes produits terminaux (CO_2 et H_2O). La quantité d'énergie produite est identique dans les deux cas.

708. *A*

Les lipides sont des composés ternaires (C, H, O). Leur oxydation (métabolique ou calorimétrique) est complète et aboutit aux mêmes produits terminaux (CO_2 et H_2O). La quantité d'énergie produite est identique dans les deux cas.

709. *E*

Les protides sont des composés quaternaires (C, H, O, N). L'oxydation d'un protide dans une bombe calorimétrique est complète et aboutit à CO_2, H_2O et NO_3. L'oxydation métabolique d'un protide est incomplète et aboutit à CO_2, H_2O et l'urée. L'urée contient

encore de l'énergie dans ses liaisons chimiques. Donc la quantité d'énergie libérée suite à l'oxydation calorimétrique est supérieure.

710. *A*

Le métabolisme basal doit être mesuré lorsque toutes les causes d'augmentation de la dépense énergétique sont annulées. La mesure doit être effectuée chez le sujet au repos, à jeun depuis la veille et à la neutralité thermique.

711. *A – E*

Les poïkilothermes sont les êtres vivants dont la température corporelle varie avec celle du milieu environnant. Lorsque la température ambiante (T°a) est inférieure à la température corporelle (T°c) le contact avec leur peau donne une sensation de froid d'où le nom « d'animaux à sang froid ». Cependant si la T°a est très élevée (T°a > T°c) la température corporelle de ces animaux augmente et leur contact donne une sensation de chaud. Cette catégorie regroupe les reptiles, les poissons, les batraciens.

712. *B – D – E*

La radiation (R) est un mécanisme physique d'échange de chaleur entre le corps et le milieu environnant. Si l'organisme est plus chaud que le milieu environnant, il perd de la chaleur par radiation. S'il est plus froid, il gagne de la chaleur par radiation. Le signe affecté à R dépend de la température cutanée (environ 33 °C chez l'homme) par rapport à la température ambiante. Si la température ambiante est de 19 °C par exemple, R < 0. Si la température ambiante est de 37 °C, R > 0.

713. *C – D*

Les homéothermes sont les êtres vivants capables de maintenir leur température corporelle à peu près constante et élevée. Cette catégorie regroupe les mammifères (température centrale autour de 37 °C) et les oiseaux (T° centrale autour de 40 °C).

714. *C – D*

Chez l'homéotherme, la constance de la température centrale intéresse le noyau central (régions profondes de l'organisme) alors que les régions périphériques (peau et extrémités) ont tendance à être poïkilothermes.

715. *A – B – C – D*

La constance de la température centrale de l'homéotherme concerne la température artérielle (sang qui perfuse les organes profonds). La température du sang artériel est la grandeur régulée. Elle correspond à la température du noyau et à la température corporelle.

716. *B – C – D*

Le noyau central n'est pas une fraction fixe de la masse corporelle. Sa masse (environ 80 % de la masse corporelle) diminue dans la zone du froid et augmente dans la zone du chaud.

717. *C – D*

Les régions périphériques de l'organisme d'un mammifère (peau et extrémités) ont tendance à être plus ou moins poïkilothermes. Elles présentent de petites variations (en moyenne 33 °C lorsque la température ambiante est de 23 °C) de température qui sont fonction de la température ambiante. La température cutanée reste cependant inférieure à la température centrale.

718. *B – D – E*

L'évaporation (E) est un mécanisme physique de perte de chaleur entre le corps et le milieu environnant. Elle se produit au niveau de la peau (suite à la transpiration ou à la perspiration insensible) ou dans les voies respiratoires. Elle joue un rôle important dans le maintien de l'équilibre thermique.

719. *B – D*

Chez un sportif en fin d'entraînement la température corporelle augmente sans qu'il s'agisse pour autant d'un phénomène pathologique. Ceci est dû à la production intense de chaleur liée à l'exercice musculaire. Le sujet a donc chaud et la chaleur met un certain temps avant de s'évacuer.

720. *A – C – E*

Dans un cas de fièvre la température de référence, autour de laquelle se font les réponses thermorégulatrices, est déplacée vers une valeur plus élevée (ici 40 °C). Le sujet fébrile ne produit pas de chaleur comme dans le cas du sportif (question 719) et aura tendance à frissonner en début de fièvre.

721. *A – C – E*

L'équation de l'équilibre thermique est : M +/– (R + C) +/– K – E +/– S = 0, avec M (production de chaleur métabolique), R + C (échanges de chaleur par radiation et convection), K (échange de chaleur par conduction), E (pertes évaporatoires) et S (variation du stock de chaleur de l'organisme).

722. *A – B – C – D*

La vasomotricité cutanée est sous la dépendance du système nerveux végétatif (sympathique et parasympathique). Elle permet d'augmenter (vasodilatation) ou de diminuer (vasoconstriction) le débit sanguin cutané. Il s'agit d'un mécanisme thermorégulateur qui influence la quantité de chaleur transportée du noyau vers la périphérie. Chez un sujet au repos à une température de 19 à 30 °C (zone de confort thermique) ce mécanisme peut assurer à lui seul la thermorégulation.

723. *B – E*

La conduction (K) est un mécanisme physique d'échange de chaleur entre le corps et le milieu environnant. Si l'organisme est plus chaud que le milieu environnant, il perd de la chaleur par conduction. S'il est plus froid, il gagne de la chaleur par conduction. Le signe affecté à K dépend de la température cutanée (T°cut) par rapport à la température ambiante (T°a). K est négatif lorsque T° ambiante < T° cutanée. K est positif lorsque T° ambiante > T° cutanée.

724. *A*

Le débit sanguin cutané transporte la chaleur du noyau central vers les zones périphériques. Il est fonction de la différence entre la température rectale et la température cutanée. Son importance varie en fonction des besoins de transport de la chaleur.

725. *A – D – E*

La température rectale (température artérielle ou température centrale) varie selon des rythmes biologiques (circadien, cycle menstruel par exemples). Elle est légèrement plus basse en fin de nuit qu'en fin de journée. Elle augmente après la ponte ovulaire.

726. *B – D*

La perspiration cutanée est une diffusion passive d'eau au niveau de la peau. Il ne s'agit pas d'une réponse thermorégulatrice liée à l'activité des glandes sudoripares (contrairement à la transpiration). L'évaporation d'eau est d'autant plus importante que l'air ambiant est sec.

727. *C*

La radiation est un mécanisme physique d'échange de chaleur à distance (sans contact obligatoire contrairement à la conduction) qui est positif ou négatif selon la température du milieu ambiant.

728. *E*

R + C est fonction : (1) du coefficient de proportionnalité h_{R+C} qui dépend de la surface corporelle qui est en relation avec l'air ambiant et qui participe aux échanges ; (2) de la différence entre la température cutanée et la température ambiante. Il s'agit de la loi de Newton, R + C = h_{R+C} (T° cutanée moyenne – T° ambiante).

729. *A – B – D*

L'équation générale de l'équilibre thermique : M +/– (R + C) +/– K – E +/– S = 0. Si le facteur S est < 0, la quantité de chaleur contenue dans l'organisme diminue et la température centrale tend à diminuer. Lorsque S > 0, la quantité de chaleur contenue dans l'organisme augmente (stockage) et la température centrale tend à augmenter. Lorsque S = 0, l'équilibre thermique est parfait c'est à dire que la déperdition de chaleur est égale à la production de chaleur.

730. *B*

Le facteur E (évaporation) est toujours négatif. C'est un mécanisme physique de perte de chaleur qui peut faire suite à un phénomène thermorégulateur (cas de la transpiration). Dans la zone du froid l'évaporation est faible et correspond uniquement à la perspiration insensible.

731. *E*

Le débit de chaleur convecté par le sang est fonction du débit sanguin cutané, de la différence entre température artérielle et la température cutanée et de la chaleur massique du sang. Dsang = (Scut . c) . (T° rectale – T° cutanée).

732. *B – D – E*

La température cutanée moyenne varie selon les zones corporelles et en fonction de la température ambiante. Elle est plus élevée au niveau de la face que des pieds. Le sens des échanges par radio-convection (R + C) dépend de la différence entre T° cutanée et T° ambiante.

733. *C – D*

La convection sanguine permet le transfert de chaleur, par le débit cutané, du noyau vers la périphérie afin qu'elle puisse se dissiper.

734. *A – B – C*

Le débit sanguin cutané est une fraction du débit cardiaque. Il diminue dans la zone du froid (vasoconstriction cutanée). Dans la zone du chaud le débit sanguin cutané augmente afin d'assurer le transfert de chaleur vers la peau (vasodilatation cutanée).

735. *E*

Lorsque l'homéotherme est à une température ambiante comprise entre 22 et 28 °C (zone de confort thermique), la vasomotricité cutanée suffit pour assurer la constance de la température centrale.

736. *C – E*

L'évaporation (perspiration insensible ou suite à la transpiration) n'est pas un mécanisme thermorégulateur. C'est un mécanisme physique de perte de chaleur. La transpiration n'est efficace que si la sueur est évaporée correctement. L'air ambiant doit être sec.

737. *A – C – E*

Lorsque l'homéotherme est à une température ambiante de 10 °C (zone du froid) les thermorécepteurs renseignent le centre hypothalamique. Ce dernier commande par voie nerveuse efférente : (1) la contraction de cellules musculaires (frisson thermique) pour produire de la chaleur ; (2) la vasoconstriction cutanée afin de limiter le transfert de chaleur vers la périphérie.

738. *D – E*

Les échanges par radiation et convection (R + C) entre la peau et le milieu environnant dépendent de la température ambiante. Dans la zone du confort thermique R + C est négatif (T° cutanée > T° ambiante). Lorsque T° cutanée < T° ambiante, R + C est positif.

739. *A – C – D – E*

Le débit de chaleur transféré par le débit sanguin cutané est fonction de la chaleur massique du sang et de la différence entre T° rectale et T° cutanée. Il est plus important au niveau de la face que des pieds. Dans la zone du confort thermique il augmente avec l'augmentation de température (de 20 °C à 29 °C environ).

740. *A – C – E*

Lorsque l'homéotherme est à une température ambiante de 38 °C (zone du chaud, T° cutanée < T° ambiante) les thermorécepteurs renseignent le centre hypothalamique. Ce dernier commande par voie nerveuse efférente : (1) la sécrétion de sueur par les glandes sudoripares (transpiration) afin d'évacuer de la chaleur suite à l'évaporation ; (2) la vasodilatation cutanée afin d'augmenter le transfert de chaleur vers la périphérie.

741. *B*

Le seul mécanisme physique d'évacuation de chaleur qui est efficace lorsque la température ambiante est supérieure à la température cutanée est l'évaporation de la sueur.

742. *A – C – D*

Au cours d'un épisode fébrile le système thermorégulateur fonctionne mais la valeur consigne de référence des centres thermorégulateurs est déplacée vers une valeur supérieure (39 °C - 40 °C). La fièvre est accompagnée de frisson et d'une augmentation de la fréquence cardiaque.

743. *C*

Lorsque la T° ambiante est égale à la T° cutanée moyenne (autour de 33°C-34 °C), les échanges de chaleur par radio-convection sont nuls. Le sujet perd de la chaleur par évaporation uniquement (sueur + perspiration insensible).

744. *B – D*

Dans cette zone de température ambiante, la température cutanée est supérieure à la température ambiante. Les échanges par radio-convection se font donc dans le sens d'une perte de chaleur. Le métabolisme du sujet augmente (il doit produire de la chaleur). Les pertes évaporatoires sont faibles et liées uniquement à la perspiration insensible.

745. *B – E*

Les nourrissons ne possèdent pas un système thermorégulateur efficace. Ils possèdent un tissu graisseux (graisse brune) qui leur permet de produire de la chaleur lorsque la température centrale baisse.

746. *B*

Les réponses thermorégulatrices chez l'homme ne tiennent pas compte des aspects comportementaux (habillement, chauffage, etc.). Elles sont dépassées en cas d'hypothermie ou d'hyperthermie mais sont efficaces en cas de fièvre.

747. *E*

Le frisson thermique est une réponse thermorégulatrice qui permet de produire de la chaleur. Il s'agit de secousses des muscles striés qui sont accompagnées de claquement de dents.

748. *E*

Le sujet allongé dans une baignoire pleine d'eau à 38 °C transpire mais ne peut pas évacuer la chaleur par évaporation.

749. *B – D*

La sudation est efficace si l'air ambiant est sec. Elle permet d'éliminer la chaleur métabolique liée à l'activité métabolique ainsi que la charge thermique externe prise par le sujet lorsque la T° cutanée est inférieure à la T° ambiante.

750. *A – C – D – E*

Lorsque le sujet est dans la zone de confort thermique (ici à 23 °C), il maintient sa T° centrale constante grâce à la vasomotricité cutanée. Les échanges par radio-convection se font dans le sens d'une perte (puisque dans ce cas la température cutanée est supérieure à la T° ambiante). La chaleur est également évacuée par évaporation (perspiration insensible).

751. *B – C*

Le système thermorégulateur est dépassé en cas d'hyperthermie ou d'hypothermie. Le sujet placé dans un sauna transpire mais la sueur n'est pas évaporée.

752. *A – B – C*

La température de neutralité thermique varie selon les espèces (autour de 24 °C chez l'homme légèrement habillé). Elle est située dans une plage de température appelée zone de confort thermique (22 °C à 30 °C). Si un sujet est à jeun, au repos et à neutralité thermique son métabolisme correspond au métabolisme basal.

753. *A – C – D*

Le sujet maintient sa température centrale constante (37 °C). Sa thermorégulation est efficace. A cette température ambiante (31 °C), le sujet transpire. Son métabolisme est $M = VO_2 \,.\, EO_2 = 0{,}26 \times 20 = 5{,}2$ kJ/min.

754. *E*

Le sujet produit donc 5,2 kJ/min, c'est à dire 86,66 J/s = 86,66 watts.

755. *D*

Les échanges par radiation et convection sont déterminés avec la relation suivante (loi de Newton) : $R + C = h_{R+C}$ (T° cutanée – T° ambiante) = 13,33 x 2 = 26,66 watts. Le sujet perd 26,66 watts par R + C.

756. *A – B – C*

L'équation de l'équilibre thermique est M +/– (R + C) – E = 0. Au total, le sujet dissipe 86,66 watts. Il perd 26,66 watts par radiation et convection. La perte par évaporation est donc de 86,66 – 26,66 = 60 watts.

757. *D*

A l'exercice la VO_2 = 1,4 l/min.

Le métabolisme est M = VO_2 . EO_2 = 1,4 x 20 = 28 kJ/min = 466,66 watts.

Le sujet fournit un travail de 90,66 watts. Il produira donc 466,66 – 90,66 = 376 watts.

758. *E*

Le débit évaporatoire de sueur est de 6,5 g/min.

Pour évaporer 1 g de sueur, 2500 Joules sont nécessaires ; pour évaporer 6,5 g il faut donc : 2500 x 6,5 = 16250 J/min = 16,25 kJ/min.

759. *D*

Le débit moyen de stockage de chaleur est :

S = M – (R + C + E) = 376 – (26,66 + 270 ,8) = 78,54 watts.

760. *C*

L'exercice dure 20 minutes (1200 secondes). La quantité de chaleur stockée en fin d'exercice sera de 78,54 J/sec x 1200 sec = 94248 J = 94,248 kJ.

761. *A*

Si le noyau central du sujet = 70 x 75 % = 52,5 kg, connaissant la chaleur massique des tissus (4,1 $kJ.kg^{-1}.°C^{-1}$) on peut calculer une élévation de température du noyau central suite au stockage des 94,248 kJ de : 94,248 / 4,1 x 52,5 = 0,4378 °C.

762. *C*

La température centrale du sujet en fin d'exercice est donc de 37 + 0,43 = 37,43 °C.

763. *A – C – E*

L'équation de l'équilibre thermique est M +/– (R + C) – E = 0.

Dans la première condition : 95 + (– 15) – 80 = 0. Il dissipe donc 95 watts par radio-convection (– 15 watts) et évaporation (– 80 watts).

764. *C*

Dans la condition I, il perd 15 watts par radiation et convection (voir corrigé de la question 763).

765. *A – D – E*

L'équation de l'équilibre thermique est M +/– (R + C) – E = 0.

Dans la deuxième condition : 95 + (0) – 95 = 0. Les échanges par R + C sont nuls et il dissipe 95 watts par évaporation.

766. *D – E*

L'équation de l'équilibre thermique est M +/– (R + C) – E = 0.

Dans la troisième condition : 95 + (+ 25) – 95 = 0. Le sujet doit dissiper par évaporation 95 watts plus les 25 watts pris par R + C (charge thermique externe).

767. *B*

Dans la condition III il y a une charge thermique de 25 watts par radiation et convection (voir corrigé de la question 766).

768. *E*

La température centrale est restée constante dans les trois conditions.

769. *A – E*

Dans ces conditions les échanges par radiation et convection sont nuls car la T° cutanée est égale à la T° ambiante. Le sujet transpire et dissipe la chaleur par évaporation de la sueur.

770. *E*

La consommation d'oxygène sur 25 minutes est de 1,85 x 25 = 46,25 litres. Or en fin d'exercice il a consommé 44 litres d'oxygène. Il y a donc une dette énergétique d'oxygène de 46,25 – 44 = 2,25 litres.

771. *E*

Le rendement mécanique brut (R_b) est le rapport entre le travail mécanique de l'exercice (W_e) et le métabolisme à l'exercice (M_e) : $R_b = W_e / M_e$.

$M_e = VO_2 . EO_2$ = (46,25 x 20) / 25 = 37 kJ/min = 616,66 watts.

$R_b = W_e / M_e$ = 130 / 616,66 = 21 %.

772. *E*

Le rendement mécanique net (R_n) est le rapport entre le travail mécanique de l'exercice (W_e) et la différence entre métabolisme à l'exercice (M_e) et métabolisme au repos (M_r) : $R_n = W_e / (M_e – M_r)$.

M_e = 616,66 watts et M_r = 90 watts.

$R_n = W_e / (M_e – M_r)$ =.130 / (616,66 – 90) = 24,6 %.

773. *E*

La température du noyau (ici 64 kg) varie de 37 °C à 39 °C (ΔT = +2 °C). Connaissant la chaleur massique des tissus (c = 4 kJ . Kg^{-1} . $°C^{-1}$), la quantité de chaleur stockée (S) est donnée par S = c . (masse du noyau) . ΔT = 4 x 64 x 2°C = 512 kJ.

774. *E*

A l'état stationnaire de l'exercice, sachant que Me = 616,66 w et W_e = 130 w, le sujet élimine par évaporation 616,66 – 130 = 486,66 watts (c'est à dire 486,66 J/s, soit 29,19 kJ/min). Connaissant la chaleur latente de vaporisation de l'eau (2,5 kJ/g), on en déduit un débit sudoral de 29,19 / 2,5 = 11,67 g.

775. *E*

La chaleur transportée du noyau vers la peau (Csang) est fonction du débit sanguin cutané (Qcut), de la chaleur massique du sang et de la différence entre T° rectale (T°rec) et T° cutanée (T°cut). La relation est Csang = c . Qcut . (T°rec – T°cut). Le débit cutané Qcut = 29,19 / 4 x 2 = 3,6 l/min.

776. *D*

Si le sujet est dans la zone de confort thermique la thermorégulation est assurée par la vasomotricité cutanée.

777. *D*

Lorsqu'un sujet est dans la zone de neutralité thermique dans le sens croissant des températures (25 °C à 30 °C), la réponse thermorégulatrice mise en jeu est la vasodilatation cutané (le débit cutané augmente).

778. *C*

Lorsque la température cutanée est inférieure à la température ambiante le sujet reçoit de la chaleur par radiation et convection ($R + C > 0$).

779. *E*

Lorsque la température cutanée est supérieure à la température ambiante le sujet perd de la chaleur par radiation et convection ($R + C < 0$).

780. *E*

Lorsque le sujet est à la température de neutralité thermique, la thermorégulation est assurée par la vasomotricité cutanée. A la température de neutralité thermique le métabolisme du sujet correspond au métabolisme basal uniquement si le sujet est à jeun et au repos.



L'hypophyse

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

781. L'hypophyse antérieure :
- A. Est contrôlée par des hormones hypothalamiques.
- B. Est séparée de l'hypothalamus par la barrière hémato-encéphalique.
- C. Contrôle les sécrétions thyroïdiennes.
- D. Contrôle les sécrétions ovariennes et testiculaires.
- E. Contrôle la diurèse par libération de l'hormone antidiurétique (ADH).

782. La post-hypophyse :
- A. Synthétise et sécrète l'hormone antidiurétique (ADH).
- B. Synthétisent et sécrètent l'hormone antidiurétique l'ocytocine.
- C. Dérive d'un tissu nerveux.
- D. Stocke et libère des hormones synthétisées par des noyaux hypothalamiques.
- E. Libère l'HCG (gonadotrophine chorionique humaine) en cas de grossesse.

783. L'ADH :
- A. Est synthétisée dans les noyaux supraoptiques de l'hypothalamus.
- B. Diminue la perméabilité à l'urée des canaux collecteurs médullaires internes.
- C. Augmente le transfert d'eau, vers la circulation, au niveau du tube collecteur.
- D. Diminue le transfert d'eau, vers la circulation, au niveau du tube collecteur.
- E. Est libérée par l'hypophyse antérieure.

784. La déficience en prolactine est responsable :
- A. Le plus souvent d'une naissance prématurée.
- B. De l'absence de production de lait.
- C. D'une absence d'ovulation.
- D. D'une augmentation de la production de lait.
- E. D'une galactorrhée.

785. La somatotrophine est :
- A. Une hormone de croissance libérée par l'hypophyse antérieure.
- B. Libérée sous commande hypothalamique par action de la somatostatine.
- C. Homologue au lactogène placentaire syncytiotrophoblastique.
- D. Libérée à taux constant durant les 24 heures.
- E. Synthétisée puis libérée sous commande hypothalamique par action de la GHRH (hormone de libération de l'hormone de croissance).

786. L'ocytocine :

A. Est synthétisée dans les noyaux paraventriculaires de l'hypothalamus.
B. Augmente la production de lait au cours de l'allaitement.
C. Provoque la contraction des cellules myoépithéliales de la glande mammaire et donc l'éjection de lait.
D. Stimule la libération de prolactine en agissant sur l'hypophyse antérieure.
E. Inhibe les contractions utérines.

787. La prolactine :

A. Est un homologue de l'hormone de croissance.
B. Possède les mêmes actions que l'hormone de croissance mais un mode de régulation différent.
C. Est aussi appelée lactogène placentaire humain.
D. Est libérée suite à l'action de la dopamine.
E. Est l'hormone majeure de la lactation ; elle contribue au développement de la poitrine pendant la grossesse.

788. A propos de la régulation de la libération de somatotrophine :

A. La GHRH stimule la libération de l'hormone par l'hypophyse antérieure.
B. Les somatomédines agissent directement sur l'hypophyse pour inhiber la libération de l'hormone par effet feed-back négatif.
C. Les somatomédines agissent directement sur l'hypothalamus pour activer la libération de la somatostatine.
D. La GHRH peut inhiber sa propre libération par rétroaction négative sur l'hypothalamus.
E. La somatostatine inhibe la libération de GHRH par rétroaction négative sur l'hypothalamus.

789. La sécrétion de l'ADH est activée par :

A. L'augmentation de l'osmolarité du sérum.
B. La diminution de l'osmolarité du sérum.
C. L'augmentation du taux de glucose sanguin (hyperglycémie).
D. L'action de l'ocytocine.
E. La diminution du taux de glucose sanguin (hypoglycémie).

790. L'hormone de croissance peut provoquer par action directe sur les tissus cibles :

A. Une augmentation de la libération du facteur IGF (homologue de l'insuline).
B. Augmentation de la lipolyse.
C. Une augmentation de la captation du glucose.
D. Une augmentation de la protéolyse.
E. Une diminution de la captation du glucose.

791. Parmi les actions indirectes de l'hormone de croissance il y a :

A. L'augmentation de la libération du facteur IGF (homologue de l'insuline).
B. Une augmentation de la synthèse protéique dans le tissu osseux.
C. Une augmentation de la synthèse protéique dans le tissu musculaire.
D. Une augmentation de la protéolyse dans certains organes.
E. Une augmentation de la captation de glucose.

792. L'ADH :

A. Augmente la perméabilité de l'eau au niveau du tube collecteur.
B. A une action vasodilatatrice.
C. A une action vasoconstrictrice.
D. Provoque une diminution du volume urinaire.
E. Provoque une diminution de l'osmolarité du plasma.

793. Une insuffisance en hormone de croissance :

A. Provoque, chez l'enfant, un retard de la puberté.
B. Provoque l'acromégalie.
C. Peut être due à un dysfonctionnement hypothalamique avec absence de libération de GHRH.
D. Peut être traitée par des analogues de la somatostatine.
E. Peut être due à un dysfonctionnement hépatique avec absence de libération d'IGF.

794. A propos de la régulation de la libération de prolactine :

A. La GHRH stimule la libération de l'hormone par l'hypophyse antérieure.
B. Les somatomédines inhibent sa libération.
C. La dopamine inhibe sa libération en agissant sur l'hypophyse antérieure.
D. La TRH active sa libération par l'hypothalamus.
E. La prolactine inhibe sa propre sécrétion en activant la sécrétion du PIF.

795. L'ocytocine :

A. Peut être utilisée pour déclencher le travail lors de l'accouchement.
B. Inhibe la contraction des cellules lisses de la parois utérines.
C. Active les contractions utérines.
D. Active la contraction des cellules myoépithéliales de la glande mammaire.
E. Inhibe directement la libération de prolactine en agissant sur l'hypophyse antérieure.

796. En réponse à une privation d'eau :

A. L'osmolarité du plasma diminue.
B. La sécrétion d'ADH augmente.
C. La réabsorption d'eau au niveau du tube collecteur augmente.
D. L'osmolarité de l'urine augmente.
E. Le volume de l'urine augmente.

La thyroïde

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

797. L 'hormone de stimulation de la thyroïde (TSH) :

A. Est sécrétée par l'hypothalamus.
B. Est sécrétée par le lobe antérieur de l'hypophyse.
C. Stimule la synthèse et la libération des hormones thyroïdiennes.
D. Est libérée sous l'action de la TRH hypothalamique.
E. Est libérée sous l'action de l'ACTH hypothalamique.

798. A propos de la synthèse des hormones thyroïdiennes :

A. L'oxydation de I^- en I_2 est une étape clef dans la formation des monoiodotyrosine (MIT) et diiodotyrosine (DIT).
B. La thyroglobuline est synthétisée par les cellules folliculaires thyroïdiennes.
C. La thyroglobuline réagit avec I_2 pour former la tyrosine.
D. La thyroglobuline iodée est stockée dans la lumière des follicules thyroïdiens.
E. La MIT et la DIT sont également appelées respectivement T_3 et T_4.

799. Le couplage :

A. De deux molécules de MIT permet la formation de la thyroglobuline.
B. De quatre molécules de MIT permet la formation de la thyroxine ou T_4.
C. De deux molécules de DIT permet la formation de la thyroxine ou T_4.
D. De trois molécules de MIT permet la formation de la triiodothyronine ou T_3.
E. D'une molécule de MIT et d'une molécule de DIT permet la formation de T_3.

800. A propos des hormones thyroïdiennes T_3 et T_4 :

A. Leur transport sanguin nécessite l'ABP (androgen binding protein).
B. T_4 peut être convertie, dans les tissus périphériques, en T_3.
C. T_4 peut être convertie, dans les tissus périphériques, en T_3 inverse qui est active.
D. T_3 est biologiquement plus active que T_4.
E. T_4 est biologiquement plus active que T_3.

801. A propos de la régulation de l'activité thyroïdienne :

A. TSH inhibe la sécrétion de T_3 et T_4 par effet direct sur les follicules thyroïdiens.
B. T_3 et T_4 activent par rétroaction positive la sécrétion de TSH par l'hypophyse.
C. T_3 et T_4 activent par effet à rétroaction positif la sécrétion de TRH par l'hypothalamus.
D. T_3 et T_4 inhibent par effet à rétroaction négatif la sécrétion de TSH par l'hypophyse.
E. TSH active la synthèse et la libération de T_3 et T_4 par les cellules folliculaires.

802. Les sécrétions thyroïdiennes de T_3 et T_4 sont :

A. Stimulées par la TSH.
B. Stimulées par des immunoglobulines de stimulation de la thyroïde.
C. Elevées dans la maladie de Basedow.
D. Fortement stimulées par des immunoglobulines chez les patients atteints de maladie de Basedow.
E. Inhibées par des immunoglobulines chez les patients atteints de maladie de Basedow.

803. Les hormones thyroïdiennes T_3 et T_4 :

A. Jouent un rôle important dans l'ossification.
B. Agissent en synergie avec la somatotrophine.
C. Augmentent la ventilation pulmonaire.
D. Augmentent le débit cardiaque.
E. Diminuent la VO_2.

804. L'hyperthyroïdie :

A. Provoque une augmentation du métabolisme basal.
B. Est caractérisée par un taux sanguin élevé de TSH.
C. Provoque une augmentation de la production de chaleur.
D. Est observée chez le sujet atteint de la maladie de Basedow.
E. N'a pas de conséquence majeure sur le métabolisme.

805. L'hypothyroïdie :

A. Provoque une augmentation du métabolisme basal.
B. Est caractérisée par un taux sanguin faible de TSH.
C. Provoque une augmentation du débit sanguin.
D. Est observée chez le sujet atteint de la maladie de Basedow.
E. Est traitée par administration d'hormones thyroïdiennes.

806. L'hypothyroïdie :

A. Perturbe le bilan azoté.
B. Augmente la fréquence cardiaque.
C. Diminue le débit cardiaque.
D. Est caractérisée par le myxœdème et le goitre.
E. N'a pas de conséquence majeure sur le métabolisme.

Parathyroïdes et métabolisme du calcium

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

807. La PTH (hormone parathyroïdienne) :

A. Régule le taux de calcium sérique.
B. Est synthétisée et sécrétée par les cellules folliculaires thyroïdiennes.
C. Est synthétisée par les cellules folliculaires thyroïdiennes, stockée et libérée par les parathyroïdes.
D. Provoque une augmentation du calcium sérique.
E. Provoque une augmentation du phosphate sérique.

808. Parmi les facteurs suivants lesquels jouent un rôle dans la régulation du calcium sérique ?

A. La PTH.
B. L'ACTH.
C. La vitamine D.
D. La calcitonine.
E. La TSH.

809. La PTH (hormone parathyroïde) :

A. Est sécrétée suite à une diminution du calcium sérique.
B. Diminue la réabsorption rénale de calcium.
C. Augmente la résorption osseuse.
D. Diminue la réabsorption rénale des phosphates.
E. Diminue la résorption osseuse.

810. Parmi les facteurs suivants lesquels provoquent une augmentation de la résorption osseuse ?

A. La PTH.
B. L'ACTH.
C. La vitamine D.
D. La calcitonine.
E. La TSH.

811. En cas d'hyperparathyroïdie, il y a :

A. Augmentation des taux sériques de calcium et de phosphates.
B. Diminution des taux sériques de calcium et de phosphates.
C. Augmentation de la phosphaturie.
D. Diminution de la résorption osseuse.
E. Augmentation de la résorption osseuse.

812. A propos de la vitamine D :

A. Sa carence chez l'enfant provoque le rachitisme.
B. La production de sa forme active (1,25-dihydroxycholécalciférol) est stimulée par la PTH.
C. Elle est dégradée par la 1α-hydroxylase.
D. Elle a une action synergique avec la calcitonine, sur la résorption osseuse.
E. Sa sécrétion est stimulée par la diminution du calcium sérique.

813. Parmi les facteurs suivants lesquels provoquent une augmentation de la réabsorption rénale du calcium ?

A. La PTH.
B. L'ACTH.
C. La vitamine D.
D. La calcitonine.
E. La TSH.

814. En cas d'hypoparathyroïdie, il y a :

A. Augmentation des taux sériques de calcium et de phosphates.
B. Diminution du taux sérique de calcium et tétanie.
C. Augmentation du taux sérique de phosphates.
D. Diminution du taux sérique de phosphates.
E. Augmentation de la phosphaturie.

815. La calcitonine :

A. Est sécrétée sous l'effet d'une augmentation du taux de calcium sérique.
B. Diminue la résorption osseuse.
C. A pour action majeure une augmentation de la réabsorption rénale du phosphate.
D. A pour action majeure une augmentation de la réabsorption rénale du calcium via la vitamine D.
E. A pour action majeure une augmentation de l'absorption intestinale du calcium via la vitamine D.

816. Provoquent une augmentation de l'absorption intestinale du calcium :

A. La PTH et l'ACTH.
B. L'ACTH et la vitamine D.
C. La vitamine D et la PTH.
D. La calcitonine, la vitamine D et la PTH.
E. La calcitonine et la vitamine D.

La surrénale

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

817. La médullo-surrénale produit :

A. Les catécholamines.
B. Les androgènes.
C. L'aldostérone.
D. Les glucocorticoïdes.
E. L'acétylcholine.

818. La cortico-surrénale produit :

A. Les catécholamines.
B. Les androgènes.
C. L'aldostérone.
D. Les glucocorticoïdes.
E. L'acétylcholine.

819. Sous l'effet de l'acétylcholine, les cellules chromafines de la médullo-surrénale sécrètent de :

A. L'adrénaline.
B. L'acétylcholine
C. La noradrénaline.
D. La somatostatine.
E. La dopamine.

820. La zone fasciculée de la glande surrénale sécrète :

A. Les catécholamines.
B. Les androgènes.
C. L'aldostérone.
D. Les glucocorticoïdes.
E. L'acétylcholine.

821. La zone glomérulaire de la glande surrénale sécrète :

A. Les catécholamines.
B. Les androgènes.
C. L'aldostérone.
D. Les glucocorticoïdes.
E. L'acétylcholine.

822. La zone médullaire de la glande surrénale sécrète :

A. Les catécholamines.
B. Les androgènes.
C. L'aldostérone.
D. Les glucocorticoïdes.
E. L'acétylcholine.

823. La zone réticulée de la glande surrénale sécrète :

A. Les catécholamines.
B. Les androgènes.
C. L'aldostérone.
D. Les glucocorticoïdes.
E. L'acétylcholine.

824. La sécrétion des glucocorticoïdes par la surrénale :

A. Obéit à un rythme circadien.
B. Est sous commande hypothalamique via le facteur CRF (facteur de libération de la corticotrophine).
C. Est sous commande hypophysaire via l'ACTH.
D. Est régulée par rétroaction à effet négatif par la cortisone elle-même.
E. Est activée par la dexaméthasone.

825. A propos de l'aldostérone :

A. Elle est formée à partir de la corticostérone sous l'action de l'angiotensine II.
B. Sa synthèse est sous la dépendance de la rénine.
C. Elle augmente la réabsorption rénale de sodium.
D. Sa sécrétion est sous la dépendance du volume sanguin.
E. Sa sécrétion est diminuée en cas d'hyperkaliémie.

826. Le cortisol :

A. Stimule la gluconéogenèse.
B. Augmente le catabolisme protéique dans le muscle.
C. Diminue l'utilisation du glucose.
D. Inhibe la gluconéogenèse.
E. Augmente la lipolyse.

827. L'aldostérone augmente :

A. L'utilisation du glucose.
B. La réabsorption rénale de sodium.
C. La lipolyse.
D. La sécrétion rénale de potassium.
E. La sensibilité du tissu adipeux à l'insuline.

828. Les glucocorticoïdes :

A. Ont des actions anti-inflammatoires.
B. Inhibent la production d'interleukine-2.
C. Stimulent la production lymphocytaire.
D. Inhibent la production d'histamine par les mastocytes.
E. Stimulent la production de sérotonine par les plaquettes sanguines.

829. La maladie d'Addison est caractérisée par :

A. Une hypokaliémie.
B. Une hypoglycémie.
C. Une hyperkaliémie.
D. Une hyperglycémie.
E. Une hypertension.

830. Le syndrome de Cushing :

A. Est caractérisé par une augmentation du taux de cortisol.
B. Est observé en cas de traitement par des glucocorticoïdes.
C. Est caractérisé par une hypotension.
D. Provoque une hypoglycémie.
E. Provoque une hyperglycémie.

831. Le syndrome de Conn est caractérisé par :

A. Une hypokaliémie.
B. Une alcalose métabolique.
C. Une hypertension.
D. Une baisse de la sécrétion de rénine.
E. Un taux sérique faible d'aldostérone.

Le pancréas endocrine

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

832. Les cellules α, β et δ :

A. Constituent les îlots cellulaires de Leydig.
B. Sécrètent respectivement : le glucagon, l'insuline et la somatostatine.
C. Sécrètent respectivement : l'insuline, le glucagon et la somatostatine.
D. Constituent des îlots cellulaires de Sertoli.
E. Sont richement vascularisées et reliées par des jonctions gap.

833. L'insuline :

A. Est synthétisée sous sa forme active, la pro-insuline, dans les cellules pancréatiques.
B. Augmente le taux des acides aminés dans le sang.
C. Diminue le taux de potassium dans le sang.
D. Augmente le taux de glucose dans le sang.
E. Augmente le taux des acides gras dans le sang.

834. La sécrétion du glucagon est stimulée par :

A. La CCK.
B. L'insuline.
C. La somatostatine.
D. Une augmentation du taux de glucose dans le sang.
E. Une augmentation du taux d'acides aminés dans le sang.

835. Le glucacon :

A. Agit au niveau hépatique, musculaire et adipeux en stimulant la glycogénolyse.
B. Provoque une augmentation du taux d'AMPc dans la cellule hépatique.
C. Augmente la glycogénolyse dans les cellules hépatiques.
D. Diminue la glycogénolyse dans les cellules hépatiques.
E. Agit dans le même sens que l'insuline dans la régulation de l'insuline.

836. Quels facteurs augmentent la sécrétion de l'insuline ?

A. L'hypoglycémie.
B. L'hypokaliémie.
C. Le glucagon.
D. L'augmentation du taux sanguin en acides aminés et acides gras.
E. Le GIP et le cortisol.

837. L'action directe ou indirecte du glucagon est :

A. L'augmentation du taux sanguin d'urée.
B. La diminution de la concentration sanguine de potassium.
C. L'augmentation du taux sanguin des corps cétoniques.
D. La diminution de la concentration sanguine de calcium.
E. L'augmentation du taux sanguin de glucose.

838. Lorsque la concentration du glucose sanguin augmente sous l'effet d'une hormone hyperglycémiante :

A. L'hormone en question est le glucagon.
B. L'hormone en question est l'insuline.
C. Le glucose circulant est récupéré par les cellules β-pancréatiques et y induit la sécrétion d'insuline.
D. L'insuline agit au niveau hépatique et musculaire pour favoriser la captation du glucose et la formation de glycogène.
E. L'insuline agit au niveau hépatique et musculaire pour favoriser la gluconéogenèse.

Questions 839 à 841 : Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

L'analyse sanguine chez un sujet diabétique indique une forte hyperglycémie, une hyperkaliémie et des gaz du sang en faveur d'une acidose métabolique.

839. Chez ce sujet :

A. Il y a défaut de captation du glucose au niveau des cellules hépatiques.
B. Il y a une réduction du volume du liquide extracellulaire.
C. On devrait mesurer une hypotension.
D. On devrait mesurer une hypertension.
E. On devrait mesurer un taux sanguin d'acides aminés très faible.

840. L'hyperkaliémie observée :

A. N'étant habituellement pas constatée chez le diabétique, il y a donc forcément une erreur de dosage.
B. Est liée à un défaut de captation du potassium par les cellules.
C. Est une augmentation du taux da calcium sérique au-delà de 5 $mEq.l^{-1}$.
D. Est liée à une forte kaliurie.
E. Résulte d'une surproduction de corps cétoniques.

841. L'acidose métabolique résulte :

A. Indirectement, de l'augmentation du taux d'acides gras.
B. Du défaut de captation du glucose par les cellules.
C. Du défaut de captation du potassium par les cellules.
D. D'une perte importante de potassium par les urines.
E. D'une production élevée de corps cétoniques.

L'activité gonadique

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

842. Les cellules de Leydig :

A. Sont situées à l'intérieur des tubes séminifères.
B. Forment des îlots dans le conjonctif du parenchyme testiculaire.
C. Sécrètent la testostérone.
D. Sécrètent la progestérone et les œstrogènes.
E. Sécrètent les glucocorticoïdes et les minéralocorticoïdes.

843. La testostérone est :

A. Convertie en deshydrotestostérone qui est la forme active de l'hormone.
B. Synthétisée sous l'effet de la FSH hypophysaire.
C. Un stéroïde synthétisé à partir de cholestérol.
D. Nécessaire pour stimuler la sécrétion de l'ABP par la cellule de Sertoli.
E. Transportée par l'ABP.

844. A propos de la régulation de l'activité hormonale des testicules :

A. GnRH stimule la libération de LH et FSH par l'hypophyse antérieure.
B. LH stimule la sécrétion de l'ABP et de testostérone par les cellules de Leydig.
C. FSH stimule la sécrétion d'ABP et d'inhibine par les cellules de Sertoli.
D. La testostérone active, par effet à rétroaction, la libération de GnRH et de LH .
E. L'inhibine inhibe, par effet à rétroaction, la sécrétion de FSH par l'hypophyse antérieure.

845. La testostérone :

A. Active la spermatogenèse.
B. Est responsable de la régression des canaux de Wolff.
C. Est responsable de la régression des canaux de Müller.
D. Provoque le développement des caractères sexuels primaires, secondaires et tertiaires.
E. Stimule les sécrétions séminales.

846. A propos de la progestérone et des œstrogènes :

A. Ils sont synthétisés à partir de cholestérol.
B. Ils sont libérés à taux constant durant la phase folliculaire.
C. Ils sont libérés durant les phases folliculaire et lutéale.
D. Ils sont synthétisés uniquement en cas de grossesse.
E. Ils ne sont pas présents au cours de la grossesse.

847. Les gonadotropines hypophysaires stimulent :

A. L'ovulation.
B. La folliculogenèse.
C. La lutéinisation.
D. La libération d'œstrogène et de progestérone durant la phase folliculaire.
E. La libération de progestérone durant la phase folliculaire.

848. Pendant la période péri-ovulatoire, les œstrogènes :

A. Commence juste à être libérées par les cellules folliculaires.
B. Agissent par rétroaction négative sur la libération de GnRH hypothalamique et des gonadotrophines hypophysaires.
C. Agissent par rétroaction positive sur la libération des gonadotrophines hypophysaires.
D. Agissent par rétroaction négative sur la libération de GnRH hypothalamique.
E. Agissent par rétroaction négative sur la libération de FSH et LH.

849. La progestérone :

A. Est synthétisée par le corps jaune.
B. Est synthétisée à partir de cortisol.
C. Permet le développement de la muqueuse utérine.
D. Maintient l'activité sécrétoire de l'utérus.
E. Abaisse, pendant la grossesse, le seuil de l'utérus aux stimulus qui le contractent.

850. Au cours du cycle menstruel, le pic de LH :

A. Déclenche l'ovulation.
B. Est déclenché par une élévation de la synthèse d'œstradiol en fin de phase folliculaire (par rétroaction à effet positif).
C. Est accompagné d'un pic de FSH.
D. Est déclenché par une élévation du taux de progestérone durant la phase lutéale.
E. Provoque l'arrêt de la sécrétion de progestérone.

851. Le corps jaune :

A. A une activité endocrine.
B. Synthétise les œstrogènes et la progestérone.
C. Régresse vers le 28ème jour du cycle en cas de grossesse.
D. Est maintenu en cas de grossesse.
E. Est relayé par le placenta vers le 3ème mois de grossesse.

852. L'HCG (human chorionic gonadotrophin) :

A. Entretient le corps jaune en cas de grossesse.
B. Est produite par le corps jaune en cas de grossesse.
C. Est produite par le syncytiotrophoblaste.
D. Atteint son taux maximal vers la 10ème semaine de grossesse.
E. Est analogue à la LH hypophysaire.

■ Réponses

781. *A – C – D*

L'hypophyse antérieure reçoit des hormones hypothalamiques via le système porte hypothalamo-hypophysaire. Elle sécrète des hormones qui contrôlent différentes activités de l'organisme (thyroïdienne, testiculaire, ovarienne, etc.). L'hormone antidiurétique (ADH) est synthétisée dans l'hypothalamus et stockée ensuite dans l'hypophyse postérieure.

782. *C – D*

L'ADH et l'ocytocine sont synthétisées dans les noyaux supraoptiques et paraventriculaires de l'hypothalamus puis sont transportées le long des axones hypothalamiques pour être stockées dans l'hypophyse postérieure. L'HCG est produite par le placenta en cas de grossesse.

783. *A – C*

L'ADH est synthétisée dans les noyaux supraoptiques de l'hypothalamus et libérée par l'hypophyse postérieure. Elle augmente le transfert d'eau depuis la lumière du tube collecteur rénal vers les cellules puis vers la circulation. Elle augmente la perméabilité à l'urée des canaux collecteurs médullaires internes.

784. *B*

La prolactine est l'hormone principale de la lactogenèse et contribue au développement de la poitrine. Elle augmente la production de lait. L'excès de prolactine provoque une galactorrhée ainsi que l'absence d'ovulation. En effet la prolactine inhibe la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus.

785. *A – C – E*

La somatotrophine (hormone de croissance qui est homologue au lactogène placentaire) est libérée de manière pulsatile par le lobe antérieur de l'hypophyse sous l'action de la GHRH hypothalamique (hormone de libération de l'hormone de croissance). Sa libération est diminuée par la somatostatine.

786. *A – C*

L'ocytocine est synthétisée dans les noyaux paraventriculaires de l'hypothalamus puis transportée et stockée dans la post-hypophyse. Elle provoque l'éjection de lait des glandes mammaires pendant la période d'allaitement. Elle stimule les contractions utérines.

787. *A – E*

Voir le corrigé de la question 784.

788. *A – B – C – D*

La libération de l'hormone de croissance est contrôlée par différentes hormones : (1) sa synthèse et libération est stimulée par GHRH et inhibée par la somatostatine ; (2) lorsque l'hormone de croissance agit sur ses tissus cibles, ceux-ci libèrent les

somatomédines qui inhibent (rétrocontrôle négatif) la sécrétion hypophysaire de l'hormone de croissance ; les somatomédines peuvent également agir sur l'hypothalamus pour activer la libération de somatostatine. Enfin, la GHRH peut inhiber sa propre libération par rétroaction négative sur l'hypothalamus.

789. *A – E*

La sécrétion de l'ADH est activée par l'augmentation de l'osmolarité du sérum, la diminution du volume du sérum, l'hypoglycémie, l'action de certaines substances (exemples : la nicotine, les opiacés).

790. *A – B – E*

L'hormone de croissance provoque directement sur les tissus cibles : (1) la libération de somatomédines (facteur IGF homologue de l'insuline) dans le tissu hépatique, l'augmentation de la lipolyse, la diminution de la captation du glucose, l'augmentation de la synthèse protéique.

791. *B – C*

L'hormone de croissance provoque indirectement par l'intermédiaire des IGF une augmentation de la synthèse protéique dans la majorité des organes. Au niveau osseux par exemple, elle augmente la synthèse protéique dans les chondrocytes et active la croissance osseuse. Au niveau musculaire, elle augmente la synthèse protéique et provoque une augmentation de la masse maigre corporelle.

792. *A – C – D – E*

L'ADH augmente la perméabilité de l'eau dans la partie terminale du tube distal et au niveau des tubes collecteurs et permet donc de diminuer le volume urinaire. Elle régule ainsi l'osmolarité du plasma : lorsque l'osmolarité est trop élevée, l'ADH sécrétée permet l'augmentation de la perméabilité de l'eau et diminue ainsi l'osmolarité du plasma. Au niveau des vaisseaux, l'ADH provoque une contraction des muscles lisses de la paroi (vasoconstriction).

793. *A – C – E*

L'insuffisance en hormone de croissance provoque chez l'enfant l'absence de croissance et un retard de la puberté. Cette insuffisance est causée par notamment : (1) une insuffisance en hormones hypophysaires ; (2) un dysfonctionnement hypothalamique avec absence de libération de GHRH ; (3) un dysfonctionnement hépatique avec absence de libération du facteur de croissance homologue à l'insuline (IGF). L'acromégalie est observée dans le cas d'un excès d'hormones de croissance. Elle peut être traitée par des analogues de la somatostatine qui inhibent la sécrétion hypophysaire d'hormone de croissance (rétrocontrôle négatif).

794. *C – E*

La prolactine est libérée par l'hypophyse antérieure sous l'effet de la TRH hypothalamique (hormone de libération de la thyrotrophine) alors que la dopamine inhibe sa libération. La prolactine inhibe sa propre sécrétion en activant la sécrétion de la dopamine (PIF : facteur inhibant de la prolactine) par l'hypothalamus.

795. *A – C – D*

L'ocytocine stimule l'éjection du lait pendant la période d'allaitement en activant la contraction des cellules myoépithéliales de la glande mammaire. L'ocytocine active les contractions utérines et est utilisée pour déclencher le travail lors de l'accouchement.

796. *B – C – D*

Le manque en eau se traduit par une augmentation de l'osmolarité du plasma. Cela stimule la sécrétion hypophysaire de l'ADH. L'ADH augmente la perméabilité de H_2O et active donc la réabsorption d'eau au niveau des canaux collecteurs. Il s'en suit une diminution du volume urinaire (donc augmentation de l'osmolarité de l'urine) et de l'osmolarité plasmatique.

797. *B – C – D*

La TRH libérée par l'hypothalamus active la libération de TSH par le lobe antérieur de l'hypophyse. La TSH stimule la synthèse et la libération des hormones thyroïdiennes par les cellules folliculaires.

798. *A – B – D*

Les cellules des follicules thyroïdiens captent les iodures (I^-) qui sont oxydés en I_2 avant d'être combinés à un résidu tyrosine de la thyroglobuline pour former MIT et DIT. La thyroglobuline iodée est stockée dans la lumière des follicules thyroïdiens. Lorsque les cellules folliculaires sont stimulées, la thyroglobuline est récupérée par les cellules folliculaires avant de libérer T_3 et T_4 suite à l'action d'enzymes lysosomiales. L'hormone T_4 est formée à partir de deux molécules de DIT et l'hormone T_3 à partir de DIT + MIT.

799. *C – E*

Le couplage de deux molécules de DIT permet la formation de la thyroxine ou T_4. Une molécule de MIT est couplée à une molécule de DIT pour former l'hormone T_3.

800. *B – D*

L'ABP (androgen binding protein) est l'hormone de transport de la testostérone. Les hormones T_3 et T_4 sont transportées dans la circulation par la globuline qui lie la thyroxine (TBG). Dans les tissus T_4 est convertie en T_3 ou en T_3 inverse qui est inactive. L'hormone T_3 est biologiquement plus active que T_4.

801. *D – E*

TRH hypothalamique stimule la libération de TSH par l'hypophyse antérieur. La TSH active la synthèse et la libération de T_3 et T_4 par les cellules des follicules thyroïdiens. Les hormones T_3 et T_4 régulent la libération de TSH (par rétro-inhibition) en agissant sur l'hypophyse.

802. *A – B – C – D*

La sécrétion de T_3 et T_4 est stimulée par des immunoglobulines qui agissent sur les récepteurs de la TSH. Dans la maladie de Basedow le taux élevé d'immunoglobulines est responsable d'une libération importante de T_3 et T_4. La rétro-inhibition de T_3 et T_4 sur l'hypophyse est alors responsable d'une diminution du taux de TSH sanguin.

803. *A – B – C – D*

Les hormones thyroïdiennes agissent notamment sur : (1) la croissance en activant l'ossification, elles agissent donc dans le même sens que la somatotrophine (hormone de croissance) ; (2) le système respiratoire en augmentant la ventilation pulmonaire ; (3) le système cardiaque en augmentent la fréquence et le débit cardiaque ; (4) le métabolisme en augmentant la consommation d'oxygène.

804. *A – C – D*

L'hyperthyroïdie provoque une augmentation du métabolisme et donc de la production de chaleur. Le taux sanguin de TSH est faible à cause de la rétro-inhibition par T_3 et T_4.

805. *E*

L'hypothyroïdie provoque une diminution du métabolisme basal. Dans ce cas, le taux sanguin de T_3 et T_4 est faible et celui de TSH est élevé. L'hypothyroïdie est observée dans les cas de thyroïdite ou d'ablation chirurgicale de la thyroïde (suite à un adénome thyroïdien). Elle est traitée par administration d'hormones thyroïdiennes.

806. *A – C – D*

L'hypothyroïdie positive le bilan azoté. Elle provoque une diminution de la fréquence et du débit cardiaque. Elle est caractérisée par le myxoedème et le goitre.

807. *A – D*

L'hormone parathyroïdienne (PTH) régule la concentration de calcium sérique. Elle est synthétisée et stockée par les cellules principales des glandes parathyroïdes. La PTH provoque une augmentation du calcium sérique et une diminution de la concentration de phosphate sérique.

808. *A – C – D*

La PTH augmente la résorption osseuse et la réabsorption rénale de calcium. La vitamine D (1,25-di-OH-cholécalciférol) augmente l'absorption intestinale de calcium et augmente également la résorption osseuse. La PTH et la vitamine D augmentent donc le taux de calcium dans le sang. La calcitonine inhibe la résorption osseuse et diminue donc le taux de calcium sérique.

809. *A – C – D*

La sécrétion de la PTH est régulée par le taux de calcium sanguin. Une diminution du calcium sérique provoque une stimulation de la sécrétion de PTH. La PTH augmente la réabsorption rénale de calcium (tube distal du néphron), stimule la résorption osseuse et diminue la réabsorption rénale des phosphates.

810. *A – C*

Les facteurs qui activent la résorption osseuse sont la PTH et la vitamine D (1,25-di-OH-cholécalciférol).

811. *C – E*

En cas d'hyperparathyroïdie (suite à un adénome parathyroïdien par exemple), il y a notamment une : (1) augmentation du taux sérique de calcium ; (2) diminution du taux sérique de phosphates caractérisée par une phosphaturie ; (3) augmentation de la résorption osseuse.

812. *A – B*

La forme active de la vitamine D est le 1,25-dihydroxycholécalciférol. Sa production est stimulée par la PTH qui augmente l'activité de la 1α-hydroxylase (enzyme qui catalyse la production de 1,25-dihydroxycholécalciférol au niveau du rein). Cette production est également stimulée par la diminution du calcium sérique et du phosphate sérique. La vitamine D et la calcitonine ont des actions opposées sur la résorption osseuse.

813. *A – C*

Les facteurs qui provoquent une augmentation de la réabsorption rénale du calcium sont la PTH et la vitamine D.

814. *B – C*

En cas d'hypoparathyroïdie (suite à une intervention chirurgicale au niveau de la thyroïde par exemple) il y a diminution du taux sérique de calcium et augmentation du taux sérique de phosphates (diminution de la phosphaturie).

815. *A – B*

La sécrétion de calcitonine est stimulée par l'augmentation du taux de calcium sérique. La calcitonine diminue la résorption osseuse.

816. *C*

L'absorption intestinale du calcium est augmentée par la vitamine D et la PTH.

817. *A*

Les cellules chromaffines de la médullo-surrénale sécrètent l'adrénaline et la noradrénaline (catécholamines).

818. *B – C – D*

La cortico-surrénale est subdivisée de la périphérie vers le centre de trois zones : (1) la zone glomérulaire qui produit l'aldostérone, la zone fasciculée qui produit les glucocorticoïdes et la zone réticulée qui produit les androgènes.

819. *A – C*

Les cellules chromafines de la médullo-surrénale sécrètent les catécholamines (adrénaline et noradrénaline) sous l'action de l'acétylcholine.

820. *D*

La zone fasciculée de la corticosurrénale sécrète les glucocorticoïdes (cortisol).

821. *C*

La zone glomérulaire de la corticosurrénale sécrète l'aldostérone.

822. *A*

La zone médullaire de la surrénale sécrète les catécholamines.

823. *B*

La zone réticulée de la corticosurrénale sécrète les androgènes.

824. *A – B – C – D*

La sécrétion des glucocorticoïdes suit un rythme biologique d'une période de 24 h dit rythme circadien (sécrétion élevée en début de matinée et faible en fin de soirée). Cette sécrétion est sous commande : (1) hypothalamique, via le facteur CRF qui est libéré par les neurones paraventriculaires de l'hypothalamus ; (2) hypophysaire via l'ACTH qui stimule la formation des stéroïdes. Elle est régulée par rétroaction à effet négatif de la cortisone sur l'hypophyse et l'hypothalamus. La dexaméthasone est un glucocorticoïde de synthèse qui inhibe la sécrétion d'ACTH et de cortisone.

825. *A – B – C – D*

La sécrétion de l'aldostérone est stimulée par l'augmentation du potassium dans le sang (hyperkaliémie) et la diminution du volume sanguin (via l'axe rénine-angiotensine). Dans le système rénine-angiotensine-aldostérone, la rénine catalyse la conversion de l'angiotensinogène en angiotensine I qui est transformé en angiotensine II. L'angiotensine II agit au niveau de la zone glomérulée pour augmenter la conversion de corticostérone en aldostérone. L'aldostérone augmente la réabsorption rénale de sodium.

826. *A – B – C – D*

Les glucocorticoïdes stimulent la gluconéogenèse (au niveau hépatique) en augmentant la protéolyse dans les muscles. Ils augmentent la lipolyse, ce qui permet de fournir le glycérol nécessaire à la gluconéogenèse.

827. *B – D*

L'aldostérone augmente la réabsorption rénale de Na^+ et la sécrétion rénale de K^+ et de H^+.

828. *A – B – D*

Les glucocorticoïdes ont des actions anti-inflammatoires. En effet, ils induisent la synthèse de la lipocortine, un inhibiteur de la phopholipase A_2 (PLA_2). Or la PLA_2 est nécessaire à la formation des prostaglandines et des leucotriènes qui sont impliqués dans les réactions inflammatoires. Les glucocorticoïdes inhibent la production d'interleukine-2, la prolifération des lymphocytes T, la production d'histamine et de sérotonine par les mastocytes et les plaquettes sanguines.

829. *B – C*

La maladie d'Addison est une insuffisance corticosurrénale due à la destruction auto-immune du cortex surrénal. Elle est caractérisée par : (1) l'hypoglycémie ; (2)

l'hyperkaliémie, l'acidose métabolique et la diminution du volume du liquide extracellulaire (due à l'absence d'aldostérone).

830. *A – B – E*

Le syndrome de Cushing est lié à une surproduction d'ACTH. Dans ce cas, les taux de cortisol et d'androgènes sont augmentés. Ce syndrome est souvent observé en cas de traitement par des glucocorticoïdes (obésité de la face). Il est caractérisé par : (1) l'hypertension (due à l'excès d'aldostérone) ; (2) l'hyperglycémie ; (3) l'augmentation de la résorption osseuse due à l'excès de cortisone (ostéoporose).

831. *A – B – C – D*

Dans le syndrome de Conn il y a hypersécrétion d'aldostérone qui provoque une hypokaliémie, une alcalose métabolique, une hypertension et une baisse de la sécrétion de rénine.

832. *B – E*

Les cellules α, β et δ constituent les îlots de Langerhans du pancréas endocrine et sécrètent respectivement : l'insuline, le glucagon et la somatostatine. Elles sont richement vascularisées et reliées par des jonctions *gap*.

833. *C*

La pro-insuline n'est pas la forme finale active de l'insuline. L'insuline provoque une diminution des taux sanguins : d'acides aminés, de potassium, de glucose, des acides gras.

834. *A – E*

La sécrétion du glucagon est stimulée par la cholécystokinine (CCK), l'hypoglycémie, l'augmentation du taux d'acides aminés dans le sang, les catécholamines, l'acétylcholine. Cette sécrétion est diminuée par l'insuline, la somatostatine et l'hyperglycémie.

835. *B – C*

Le glucacon agit au niveau hépatique. Il s'agit d'une hormone hyperglycémiante. La fixation du glucagon sur son récepteur entraîne l'activation d'une protéine G puis de l'adénylate cyclase qui catalyse la formation d'AMPc (second messager) à partir d'ATP. Il s'en suit une cascade de réactions qui aboutit à l'activation d'enzymes impliquées dans la dégradation du glycogène en glucose.

836. *C – D – E*

Les facteurs qui augmentent la sécrétion de l'insuline sont : l'hyperglycémie, l'augmentation du taux sanguin en acides aminés et acides gras, l'action du glucagon (qui est hyperglycémiant), le peptide inhibiteur gastrique (GIP), l'acétylcholine et le cortisol.

837. *A – C – E*

Le glucagon augmente le taux sanguin d'urée (récupération de groupements aminés suite à la glyconéogenèse), de glucose (glycogénolyse), des acides gras (suite à la lipolyse), des corps cétoniques (suite à la dégradation des acides gras).

838. *A – C – D*

Le glucagon est une hormone hyperglycémiante. Son action sur les cellules hépatiques permet la glycogénolyse et donc l'augmentation du taux sanguin de glucose. Le glucose circulant est récupéré par les cellules β-pancréatiques et y induit la libération endocrine d'insuline. L'insuline agit au niveau hépatique et musculaire pour favoriser la captation du glucose et la formation de glycogène.

839. *A – B – C*

L'hyperglycémie s'explique par une carence en insuline qui est responsable d'une mauvaise captation du glucose au niveau des cellules hépatiques. La forte concentration de glucose dans le sang se traduit par une réduction du volume du liquide extracellulaire et donc une hypotension. Chez ce sujet on pourrait également mesurer un taux sanguin élevé d'acides aminés et d'acides gras (par augmentation de la protéolyse et de la lipolyse).

840. *B*

L'insuline favorise normalement la captation de potassium par les cellules. Sa carence provoque une augmentation du taux sanguin de potassium (hyperkaliémie)

841. *A – E*

Le taux d'acides gras sanguin est élevé. La dégradation des acides gras fournit l'acétyl-CoA à partir duquel sont produits les corps cétoniques (β-hydroxybutyrate et acétoacétate). Cette surproduction en corps cétoniques est responsable de l'acidose métabolique.

842. *B – C*

Les cellules de Leydig sont situées dans le tissu conjonctif du parenchyme testiculaire où elles constituent des amas cellulaires vascularisés. Elles sont responsables de la sécrétion de testostérone.

843. *A – C – E*

Sous l'action de la LH hypophysaire, les cellules de Leydig synthétisent et sécrètent la testostérone. La testostérone est un stéroïde synthétisé à partir de cholestérol. La LH stimule la cholestérol desmolase qui permet la formation de prégnénolone. Une série de réaction permet ensuite successivement la formation des composés suivants : Prégnénolone → 17OH-prégnénolone → Déshydroépiandrostérone → Androstènedione → Testostérone → Deshydrotestostérone (forme active). L'ABP (androgen binding protein) est le transporteur moléculaire de la testostérone.

844. *A – C – E*

L'hypothalamus sécrète la GnRH qui stimule la libération de LH et FSH par l'hypophyse antérieure. La LH agit sur les cellules de Leydig et induit la synthèse et la libération de testostérone. La FSH agit sur les cellules de Sertoli et stimule entre autres la libération de l'ABP et de l'inhibine. La testostérone inhibe par effet à rétroaction négatif la libération de GnRH et de LH. L'inhibine inhibe par effet à rétroaction négatif la libération de FSH par l'hypophyse antérieure.

845. *A – C – D – E*

Les actions de la testostérone sont locales où périphériques : (1) l'activation de la spermatogenèse au niveau des cellules de Sertoli et la stimulation des sécrétions séminales (actions locales) ; (2) le développement des caractères sexuels primaires (tractus génital), secondaires (tissu osseux, masse musculaire, larynx, pilosité, organes génitaux externes) et tertiaires (comportement sexuel).

846. *A*

L'action de la LH hypophysaire sur la thèque interne permet successivement la formation de : prégnénolone → progestérone → 17-OH-prégnénolone → Déshydroépiandrostérone → Androstènedione → Testostérone. La testostérone diffuse vers les cellules de la granulosa où elle est transformée par une aromatase en 17-β-oestradiol. La 17-β-oestradiol est sécrétée durant tout le cycle menstruel (avec un maximum autour du 14ème jour du cycle). La progestérone est sécrété pendant la phase lutéale (15ème au 28ème jour du cycle menstruel). Ces hormones sont indispensables pour maintenir une grossesse.

847. *A – B – C*

Les gonadotrophines hypophysaires (LH et FSH) stimulent l'ovulation (pic de LH autour du 14ème jour du cycle). Lors de la phase folliculaire (folliculogenèse), elles activent la synthèse des œstrogènes par la granulosa. Lors de la phase lutéale (lutéinisation), elles activent la synthèse des œstrogènes et de la progestérone par le corps jaune.

848. *C*

Pendant la période péri-ovulatoire, les œstrogènes agissent par rétroaction positive sur la libération des gonadotrophines hypophysaires et induisent le pic de LH responsable de l'ovulation.

849. *A – C – D*

La progestérone est synthétisée par le corps jaune. En cas de fécondation, elle permet le maintien de la dentelle utérine et donc la possibilité de nidation de l'œuf fécondé. Pendant la grossesse, elle élève le seuil de l'utérus aux stimulus qui le contractent (ce qui est important pour le maintien de la grossesse).

850. *A – B – C*

Au cours du cycle menstruel, le pic de LH est déclencheur de l'ovulation. Ce pic de LH se produit suite à l'élévation du taux d'œstradiol, en fin de phase folliculaire (rétroaction à effet positif). *Ce taux élevé d'œstradiol de fin de phase folliculaire agit* également sur la libération de FSH.

851. *A – B – D – E*

Après ovulation, le corps jaune se forme suite à une réorganisation et vascularisation des thèques et de la granulosa. Il a une activité endocrine et synthétise des œstrogènes et de la progestérone. En absence de grossesse, il régresse en fin de cycle. En cas de grossesse, il est maintenu par l'HCG (human chorionic gonadotrophin) jusqu'au 3ème mois de grossesse. Au-delà du 3ème mois, le corps jaune régresse et est relayé par le placenta.

852. *A – B – D – E*

L'HCG (human chorionic gonadotrophin) est un analogue à la LH hypophysaire. Elle est produite par le syncytiotrophoblaste et permet d'entretenir le corps jaune en cas de grossesse. Son taux maximal est atteint vers la 10ème semaine de grossesse. A partir de la 12ème semaine, le taux de HCG devient faible et le corps jaune régresse. La production de progestérone est alors assurée par le placenta.



Répartition des liquides de l'organisme

Cocher la (ou les) proposition(s) exacte(s)

853. A propos des compartiments liquidiens de l'organisme :

A. L'eau corporelle représente environ 60 % du poids chez l'adulte sain.
B. Les liquides sont répartis en liquide intracellulaire et extracellulaire.
C. L'eau corporelle représente environ 40 % du poids chez le nouveau-né.
D. Le liquide extracellulaire comprend le plasma et le liquide interstitiel
E. Le liquide intracellulaire regroupe le plasma et le liquide interstitiel.

854. Le compartiment intracellulaire :

A. Est caractérisé par sa concentration élevée en potassium (140 mEq/l) et magnésium (35 mEq/l).
B. Est caractérisé par sa concentration élevée en sodium (140 mEq/l).
C. Est caractérisé par sa concentration en protéines (55 mEq/l) et phosphates organiques (120 mEq/l).
D. Est caractérisé par sa concentration en Cl^- (103 mEq/l) et HCO_3^- (27 mEq/l).
E. Est constitué du plasma et du liquide interstitiel.

855. Le compartiment extracellulaire :

A. Est caractérisé par sa concentration élevée en potassium (140 mEq/l) et magnésium (35 mEq/l).
B. Est caractérisé par sa concentration élevée en sodium (143 mEq/l).
C. Est caractérisé par sa concentration en protéines (55 mEq/l) et phosphates organiques (120 mEq/l).
D. Est caractérisé par sa concentration en Cl^- (103 mEq/l) et HCO_3^- (27 mEq/l).
E. Est constitué du plasma et du liquide interstitiel.

856. Le plasma :

A. Représente environ 1/4 du compartiment extracellulaire.
B. Représente environ 1/4 du compartiment intracellulaire.
C. Contient des protéines, particulièrement l'albumine et la globuline.
D. Est qualitativement et quantitativement de même composition que le liquide interstitiel.
E. Est qualitativement de même composition que le liquide interstitiel.

857. La mesure du volume d'un compartiment liquidien est possible à *l'aide de* :

A. L'eau tritiée qui permet de mesurer l'eau corporelle.
B. De l'albumine qui permet de mesurer l'eau corporelle.
C. Du mannitol qui permet de mesurer l'eau du compartiment extracellulaire.
D. De l'albumine qui permet de mesurer l'eau du plasma.
E. Aucune des méthodes citées ci-dessus ne permet de mesurer le volume d'un compartiment liquidien.

Questions 858 à 862 : cocher la (ou les) propositions vraie(s)

Afin de mesurer un volume liquidien chez un sujet adulte, on lui injecte 600 mg de mannitol. Trois heures après injection, la concentration du mannitol dans le plasma est de 3,8 mg/100 ml.

858. Généralement, un marqueur utilisé pour mesurer un compartiment liquidien doit respecter les propriétés suivantes :

A. Métabolisé et éliminé rapidement.
B. Métabolisé lentement.
C. Non toxique.
D. Répartition rapide dans le volume injecté.
E. Facile à doser.

859. Quelle est l'importance du délai de 3 heures après injection ?

A. Aucune.
B. On laisse au mannitol le temps de s'équilibrer.
C. On laisse au mannitol le temps d'être éliminer entièrement dans les urines.
D. On laisse au mannitol le temps de diffuser dans le milieu intracellulaire.
E. On laisse au mannitol le temps d'être entièrement métabolisé.

860. Quel est le volume recherché, sachant que 9 % du mannitol ont été éliminés dans les urines ?

A. 10,5 litres.
B. 4 litres.
C. 14,3 litres.
D. 42 litres.
E. 28 litres.

861. Le volume que vous venez de déterminer est probablement :

A. Celui du liquide interstitiel.
B. Mesuré chez un sujet d'environ 50 kg.
C. Celui du liquide extracellulaire.
D. Mesuré chez un sujet d'environ 71,5 kg.
E. Est probablement celui liquide plasmatique.

862. A partir du volume déterminé ci-dessus et connaissant l'espace de diffusion de l'albumine, il est possible d'en déduire par différence le volume du :

A. Liquide interstitiel = LEC – Plasma.
B. Liquide intracellulaire = LEC – Plasma.
C. Liquide extracellulaire = LIC – Plasma.
D. Liquide corporel total = LEC – Plasma.
E. Liquide plasmatique = LIC – Liquide interstitiel.

863. Suite à une perfusion de NaCl isotonique :

A. Il y a augmentation du volume du compartiment extracellulaire.
B. Il y a augmentation de l'osmolarité du compartiment extracellulaire.
C. Le volume du liquide intracellulaire ne varie pas.
D. L'osmolarité du compartiment extracellulaire ne varie pas.
E. Il y a gonflement des hématies et plasmolyse.

864. En cas de perte de liquide isotonique (diarrhée) :

A. Il y a diminution du volume du compartiment extracellulaire.
B. L'osmolarité du compartiment extracellulaire ne varie pas.
C. L'osmolarité du compartiment intracellulaire ne varie pas.
D. L'hématocrite diminue.
E. On observe une hémolyse.

865. En cas de forte ingestion de NaCl :

A. Il y a diminution du volume du compartiment extracellulaire.
B. L'osmolarité du compartiment extracellulaire augmente.
C. Il y a diminution du volume du compartiment intracellulaire.
D. Il y a migration d'eau du milieu intracellulaire vers le milieu extracellulaire.
E. Il y a migration d'eau du milieu extracellulaire vers le milieu intracellulaire.

866. En cas de transpiration très intense :

A. Il y a diminution du volume du compartiment extracellulaire.
B. L'osmolarité du compartiment extracellulaire augmente.
C. Il y a diminution du volume du compartiment intracellulaire
D. Il y a augmentation du volume du compartiment extracellulaire.
E. L'osmolarité du compartiment extracellulaire diminue.

867. En cas d'expansion hypo-osmotique de volume :

A. L'ADH n'est plus sécrétée par l'hypophyse.
B. L'osmolarité du compartiment extracellulaire diminue.
C. Le volume du compartiment extracellulaire augmente.
D. Il y a migration d'eau vers l'intérieur des cellules.
E. Le volume du compartiment intracellulaire augmente.

868. En cas de perte anormale de NaCl (cas d'insuffisance cortico-surrénale) :

A. Le taux sanguin d'aldostérone est anormalement élevé.
B. Il y a une expansion de volume hypo-osmotique.
C. L'osmolarité du compartiment extracellulaire diminue.
D. Le volume du compartiment extracellulaire diminue.
E. Il y a migration d'eau vers l'intérieur des cellules.

Questions 869 à 871 : propositions cause à effet

Pour les questions 869 à 871, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

869. L'injection d'une solution hypotonique au plasma provoque une plasmolyse PARCE QUE dans ces conditions l'eau se déplace des hématies vers le milieu extracellulaire.

870. L'injection d'une solution hypertonique au plasma provoque une hémolyse PARCE QUE dans ces conditions l'eau se déplace du milieu extracellulaire vers les hématies.

871. L'osmolarité plasmatique peut être évaluée approximativement à partir de la valeur de la natrémie PARCE QUE la $[Na^+]$ plasmatique (143 mEq/l) est sensiblement égale à la $[K^+]$ dans le liquide interstitiel (140 mEq/l).

■ Réponses

853. *A – B – D*

L'eau corporelle représente environ 60 % du poids corporel (45 litres chez l'adulte 75 kg). Elle est répartie entre les compartiments liquidiens intra et extracellulaire. Le compartiment liquidien extracellulaire comprend le plasma et le liquide interstitiel (environ 20 % du poids corporel). Le compartiment liquidien intracellulaire représente environ 40 % du poids corporel.

854. *A – C*

Le compartiment intracellulaire est caractérisé par sa concentration élevée en potassium (140 mEq/l), en magnésium (35 mEq/l), en protéines (55 mEq/l) et phosphates organiques (120 mEq/l).

855. *B – D – E*

Le compartiment extracellulaire, qui est constitué du plasma et du liquide interstitiel, est caractérisé par sa concentration élevée en sodium (143 mEq/l), en chlore (103 mEq/l) et HCO_3^- (27 mEq/l).

856. *A – C – E*

Le plasma représente environ 25 % du compartiment extracellulaire (3,5 à 4 litres chez le sujet de 75 kg). Le cation majoritaire est le sodium (143 mEq / l). Les anions majoritaires sont le Cl^- (103 mEq/l), HCO_3^- (27 mEq/l) et les protéines (particulièrement, albumine et globuline) (16 mEq/l). On retrouve dans le liquide interstitiel les mêmes composants que dans le plasma. Cependant les concentrations sont différentes, notamment pour les protéines qui sont en quantité faible dans le liquide interstitiel.

857. *A – C – D*

Afin de mesurer le volume d'un compartiment liquidien, on utilise une quantité connue de traceur dont le volume de distribution est le compartiment auquel on s'intéresse. L'eau tritiée, par exemple, permet de mesurer l'eau corporelle totale. L'albumine permet de mesurer le compartiment plasmatique. Le mannitol qui permet de mesurer le compartiment extracellulaire.

858. *B – C – D – E*

Un marqueur doit : (1) être non toxique ; (2) être facile à doser ; (3) être métabolisé lentement ; (4) se répartir de façon homogène dans le compartiment auquel on s'intéresse.

859. *B*

Après injection d'un marqueur il est nécessaire de lui laisser le temps de se répartir et de s'équilibrer.

860. *C*

Le volume (V) est le rapport de la quantité de traceur présente dans le plasma compte tenu de la quantité de traceur excrétée (Q_T) sur la concentration du traceur dans le plasma(C_T). $V = Q_T / C_T$. La quantité injectée est de 600 mg et la quantité excrétée est de 600 x 9 % = 54 mg. V = (600 – 54) / 3,8 . 10^{-2} = 14,3 litres.

861. *C – D*

Un volume de 14,3 litres mesuré chez un adulte correspond au volume du compartiment liquidien extracellulaire. Sachant que ce compartiment correspond à environ 20 % du poids corporel, on peut estimer le poids du sujet à 71,5 kg.

862. *A*

L'espace de diffusion de l'albumine renseigne sur le volume du compartiment plasmatique. Il est donc possible de calculer par différence le volume du compartiment interstitiel (liquide interstitiel = LEC – Plasma).

863. *A – C – D*

Suite à une perfusion de NaCl isotonique, il y a augmentation du volume du liquide extracellulaire mais l'osmolarité des compartiments intra et extracellulaire (CIC et CEC) ne change pas. Il n'y a donc pas de mouvement d'eau entre le CIC et CEC. Comme l'osmolarité du CEC ne change pas les hématies ne perdent pas et ne gagnent pas d'eau.

864. *A – B – C*

En cas de perte de liquide isotonique le volume du CEC diminue. L'osmolarité des CIC et CEC ne change pas. Il n'y a donc pas de déplacement d'eau entre ces deux compartiments. La perte d'eau concentre les hématies et l'hématocrite diminue. Comme l'osmolarité du CEC ne change pas les hématies ne perdent pas et ne gagnent pas d'eau.

865. *B – C – D*

En cas de forte ingestion de NaCl (dite expansion hyperosmotique de volume). L'osmolarité du compartiment extracellulaire augmente. Il y a alors : (1) déplacement d'eau vers le CEC et augmentation de volume du CEC ; (2) diminution de volume du CIC et augmentation de l'osmolarité du CIC.

866. *A – B – C*

En cas de transpiration intense la perte d'eau est responsable d'une augmentation de l'osmolarité du CEC. L'eau se déplace alors du milieu intracellulaire vers l'extérieur, ce qui provoque une diminution du volume du CIC (donc une augmentation de l'osmolarité du CIC).

867. *B – C – D – E*

Dans l'expansion hypo-osmotique de volume il y a un gain d'eau qui provoque une augmentation du volume du CEC (et donc une diminution de l'osmolarité du CEC). Dans ces conditions l'eau migre vers le milieu intracellulaire (donc le volume du CIC augmente et son osmolarité diminue).

868. *B – C – D – E*

En cas de fortes pertes de NaCl au niveau des reins (pertes dues à un manque en aldostérone lié à une insuffisance de la cortico-surrénale) l'osmolarité du CEC diminue. L'eau migre vers les cellules ce qui provoque une diminution de l'osmolarité du CIC et une baisse de volume du CEC.

869. *E*

Si les globules rouges se retrouvent dans un milieu de faible osmolarité (hypotonique), l'eau se déplace vers le milieu intracellulaire des globules rouges qui finissent par éclater (hémolyse).

870. *E*

Si les globules rouges se retrouvent dans un milieu de forte osmolarité (hypertonique), l'eau se déplace du milieu intracellulaire vers le extracellulaire. Cette perte d'eau provoque une diminution de volume des globules rouge (plasmolyse).

871. *C*

L'osmolarité du plasma est d'environ 300 mOsm / l. Sachant que dans le plasma, il y a autant d'anions que de cations et que le sodium est le cation majoritaire (143 mOsm) on peut estimer l'osmolarité du plasma à environ 143 x 2 = 286 mOsm / l.

Physiologie rénale

Filtration, sécrétion et réabsorption rénales

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

872. La clairance rénale :

A. S'exprime sous la forme d'une puissance.
B. S'exprime sous la forme d'un débit.
C. Est la concentration d'une substance dans les urines.
D. S'exprime en $g.l^{-1}$.
E. S'exprime en $Joule.min^{-1}$.

873. La clairance rénale est :

A. La concentration d'une substance dans le plasma.
B. La concentration d'une substance dans l'urine.
C. La concentration d'une substance dans les urines après filtration rénale.
D. Le volume de plasma qui est débarrassé d'une substance par unité de temps.
E. La concentration d'une substance dans les urines avant filtration rénale.

874. Si la concentration de Na^+ du sérum (142 $mEq.l^{-1}$), la concentration de Na^+ urinaire (650 $mEq.l^{-1}$) et le débit urinaire (1,2 $ml.min^{-1}$), calculer la clairance du sodium :

A. 4,6 $g.l^{-1}$
B. 4,6 $ml.min^{-1}$
C. 5,5 $ml.min^{-1}$
D. 5,5 $l.min^{-1}$.
E. 2,2 $mol.l^{-1}$.

875. Le débit sanguin rénal (DSR) est :

A. La quantité d'urine prélevée en 24 heures.
B. Une fraction du débit cardiaque.
C. La quantité d'urine en ml/min.
D. Proportionnel à la différence de pression entre artère rénale et veine rénale.
E. Egalement appelé débit plasmatique rénal.

876. Le débit plasmatique rénal (DPR) est :

A. Mesuré par la clairance de l'acide para-aminohippurique.
B. Exprimé en ml/min.
C. Le débit de sang dans l'artère rénale.
D. Le débit de sang dans la veine rénale.
E. La différence de pression entre artère rénale et veine rénale par unité de temps.



Physiologie rénale

Filtration, sécrétion et réabsorption rénales

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

872. La clairance rénale :

A. S'exprime sous la forme d'une puissance.
B. S'exprime sous la forme d'un débit.
C. Est la concentration d'une substance dans les urines.
D. S'exprime en $g.l^{-1}$.
E. S'exprime en $Joule.min^{-1}$.

873. La clairance rénale est :

A. La concentration d'une substance dans le plasma.
B. La concentration d'une substance dans l'urine.
C. La concentration d'une substance dans les urines après filtration rénale.
D. Le volume de plasma qui est débarrassé d'une substance par unité de temps.
E. La concentration d'une substance dans les urines avant filtration rénale.

874. Si la concentration de Na^+ du sérum (142 $mEq.l^{-1}$), la concentration de Na^+ urinaire (650 $mEq.l^{-1}$) et le débit urinaire (1,2 $ml.min^{-1}$), calculer la clairance du sodium :

A. 4,6 $g.l^{-1}$
B. 4,6 $ml.min^{-1}$
C. 5,5 $ml.min^{-1}$
D. 5,5 $l.min^{-1}$.
E. 2,2 $mol.l^{-1}$.

875. Le débit sanguin rénal (DSR) est :

A. La quantité d'urine prélevée en 24 heures.
B. Une fraction du débit cardiaque.
C. La quantité d'urine en ml/min.
D. Proportionnel à la différence de pression entre artère rénale et veine rénale.
E. Egalement appelé débit plasmatique rénal.

876. Le débit plasmatique rénal (DPR) est :

A. Mesuré par la clairance de l'acide para-aminohippurique.
B. Exprimé en ml/min.
C. Le débit de sang dans l'artère rénale.
D. Le débit de sang dans la veine rénale.
E. La différence de pression entre artère rénale et veine rénale par unité de temps.

877. Le débit sanguin rénal (DSR) est :

A. Mesuré directement par la clairance de l'acide para-aminohippurique.
B. Egalement appelé débit plasmatique rénal (DPR).
C. Egalement appelé débit de filtration glomérulaire (DFG).
D. Relié au DPR par DPR = DSR / 1 – hématocrite.
E. Relié au DPR par DSR = DPR / 1 – hématocrite.

878. A propos du débit de filtration glomérulaire (DFG) :

A. Il est mesuré par la clairance de l'acide para-aminohippurique.
B. Il est mesuré par la clairance de l'inuline.
C. On l'appelle également débit plasmatique rénal (DPR).
D. Il est estimé par l'azote de l'urée sanguine et la concentration de créatinine du plasma.
E. Il diminue avec l'âge.

879. La fraction de filtration est :

A. La fraction du DSR qui est filtrée à travers les capillaires glomérulaires.
B. La fraction du DPR qui est filtrée à travers les capillaires glomérulaires.
C. Le rapport DFG / DSR.
D. Le rapport DPR / DFG.
E. Le rapport DFG / DPR

880. A l'extrémité artériolaire d'un capillaire glomérulaire la pression hydrostatique capillaire est de 40 mm Hg, la pression hydrostatique dans l'espace de Bowman est de 9 mm Hg, la pression oncotique glomérulaire capillaire est de 25 mm Hg et la pression oncotique dans l'espace de Bowman est de 0 mm Hg. Dans ce cas :

A. La pression nette est de 31 mm Hg.
B. La pression nette est de 16 mm Hg.
C. La pression nette est de 6 mm Hg.
D. Il y a filtration glomérulaire.
E. Il y a absorption glomérulaire.

881. A propos de la pression hydrostatique dans les capillaires glomérulaires :

A. Elle varie entre les deux extrémités du capillaire.
B. Son augmentation provoque une diminution du débit de filtration glomérulaire.
C. Son augmentation provoque une augmentation du débit de filtration glomérulaire.
D. Son augmentation n'a aucun effet sur le DFG.
E. Elle augmente en cas de dilatation de l'artériole afférente.

882. A propos de la pression hydrostatique dans l'espace de Bowman :

A. Elle est généralement supérieure à la pression hydrostatique capillaire glomérulaire.
B. Son augmentation provoque une diminution du débit de filtration glomérulaire.

C. Son augmentation provoque une augmentation du débit de filtration glomérulaire.
D. Son augmentation n'a aucun effet sur le DFG.
E. Elle augmente en cas de blocage de l'uretère.

883. Un sujet a un DFG de 125 ml.min⁻¹, une glycémie de 370 mg.dl⁻¹, une glucosurie de 2300 mg.dl⁻¹ et un débit urinaire de 3,5 ml.min⁻¹.
A. Le sujet est diabétique.
B. La quantité de glucose filtrée est de 462,5 mg.min⁻¹.
C. La quantité de glucose excrétée est de 50,5 mg.min⁻¹.
D. Le débit de réabsorption de glucose est de 412 mg.min⁻¹.
E. Le débit de réabsorption de glucose est de 382 mg.min⁻¹.

884. A propos de la charge filtrée de glucose :
A. Elle est fonction de la concentration plasmatique de glucose.
B. Elle est normalement entièrement réabsorbée.
C. Elle est normalement entièrement excrétée.
D. Elle est réabsorbée dans le tube proximal grâce aux co-transporteurs glucose-sodium.
E. Plus la glycémie augmente, plus la charge filtrée augmente et plus la réabsorption de glucose augmente.

885. Le glucose :
A. Est réabsorbé entièrement lorsque la glycémie correspond au Tm (transport maximal).
B. Est entièrement excrété lorsque la glycémie est < à 3 g.l⁻¹.
C. Est entièrement excrété lorsque la glycémie est > à 3 g.l⁻¹.
D. Est réabsorbé entièrement lorsque la glycémie est < à 3 g.l⁻¹.
E. Est réabsorbé entièrement lorsque la glycémie est > à 3 g.l⁻¹.

886. A propos de l'acide para-aminohippurique (PAH) :
A. Sa clairance est utilisée pour mesurer le débit plasmatique rénal.
B. Sa charge filtrée augmente avec la concentration plasmatique de PAH.
C. Il est sécrété, via des transporteurs, du compartiment sanguin vers le liquide tubulaire.
D. Il est sécrété, via des transporteurs, du liquide tubulaire vers le compartiment sanguin.
E. Le point à partir duquel les transporteurs du PAH sont saturés est le Tm (transport maximal).

887. Les substances qui sont à la fois filtrées à travers les capillaires glomérulaires et sécrétées par les capillaires péritubulaires dans l'urine :
A. N'ont pas de clairance.
B. Ont une clairance égale au débit de filtration glomérulaire (exemple : inuline).
C. Ont une clairance faible (exemples : glucose).

D. Ont une clairance nulle (exemple : inuline).
E. Ont la clairance la plus élevé (exemple : PAH).

888. Les substances qui sont filtrées à travers les capillaires glomérulaires puis réabsorbées de l'urine vers le sang :
A. N'ont pas de clairance.
B. Ont une clairance égale au débit de filtration glomérulaire (exemple : inuline).
C. Ont une clairance faible (exemple : le glucose).
D. Ont une clairance nulle (exemple : inuline)
E. Ont la clairance la plus élevé (exemple : PAH).

889. Les substances qui sont librement filtrées mais ni réabsorbées ni sécrétées :
A. N'ont pas de clairance.
B. Ont une clairance égale au débit de filtration glomérulaire (exemple : inuline).
C. Ont une clairance faible (exemples : glucose, acides aminés).
D. Ont une clairance nulle (exemple : inuline)
E. Ont la clairance la plus élevé (exemple : PAH)

890. A propos du rapport LT / P (LT : liquide tubulaire et P : plasma systémique) :
A. Il compare la concentration d'une substance dans le liquide tubulaire, en un point donné du néphron, à sa concentration dans le plasma systémique.
B. Si LT / P = 1, la réabsorption de la substance est inférieure à celle de l'eau.
C. Si LT / P < 1, alors la réabsorption de la substance est plus importante que celle de l'eau.
D. Lorsque la réabsorption de la substance est inférieure à celle de l'eau, LT / P > 1.
E. Lorsque la substance est sécrétée, LT / P > 1.

891. A propos de la réabsorption du sodium au niveau du tube proximal du néphron :
A. Les 2/3 du sodium sont réabsorbés.
B. Elle est exactement proportionnelle à la réabsorption d'eau.
C. Dans la première partie du tube, le sodium est réabsorbé par les symports glucose-sodium, acide aminé-sodium ou l'échangeur Na^+-H^+.
D. Dans la partie finale du tube, le sodium est entièrement sécrété.
E. Dans la partie finale du tube, le sodium est réabsorbé avec le chlore.

892. A propos de l'effet du volume du liquide extracellulaire (LEC) sur la réabsorption au niveau du tube proximal du néphron :
A. Si le volume du LEC augmente, la réabsorption est augmentée.
B. Si le volume du LEC diminue, la réabsorption est augmentée.
C. Si le volume du LEC diminue, la réabsorption est diminuée
D. Si le volume du LEC augmente, la réabsorption est diminuée.
E. Le volume du LEC n'a aucun effet sur la réabsorption dans le tube proximal.

893. *La réabsorption de Na^+ dans la branche ascendante large de l'anse de Henle :*
- A. Il y a réabsorption d'environ 20 % du sodium filtré.
- B. Est bloquée par l'ADH .
- C. Est bloquée par les diurétiques comme le furosémide, un bloqueur du co-transporteur Na^+-K^+-$2Cl^-$.
- D. Est exactement proportionnelle à celle de l'eau.
- E. Est assurée par l'ATPase Na^+-K^+.

894. A propos de la réabsorption de sodium dans la première partie du tube distal :
- A. Elle représente environ 70 % du sodium filtré.
- B. Elle est bloquée par le furosémide.
- C. Elle est assurée par le co-transporteur Na^+-Cl^-.
- D. Elle est exactement proportionnelle à celle de l'eau.
- E. Elle est assurée par l'ATPase Na^+-K^+.

895. Est(sont) une(des) cause(s) d'hypokaliémie :
- A. La déficience en insuline.
- B. L'échange de H^+ intracellulaire contre K^+ extracellulaire.
- C. L'échange de H^+ extracellulaire contre K^+ intracellulaire.
- D. L'hypoosmolarité.
- E. L'hyperosmolarité.

896. A propos de la réabsorption de potassium le long du néphron :
- A. Le K^+ est entièrement réabsorbée dans le tube distal et le canal collecteur.
- B. La branche ascendante large de l'anse de Henle réabsorbe environ 20 % du K^+.
- C. Dans le tube proximal, il y a uniquement filtration du K^+.
- D. Dans la branche ascendante large de l'anse de Henle, elle nécessite le co-transporteur Na^+-K^+- $2Cl^-$.
- E. Selon le régime alimentaire le tube distal et le canal collecteur réabsorbent ou sécrètent le K^+.

897. L'aldostérone:
- A. Augmente la sécrétion de K^+ au niveau du tube distal.
- B. Diminue la sécrétion de K^+.
- C. Inhibe la pompe Na^+-K^+.
- D. N'a aucun effet sur la sécrétion de K^+.
- E. Active indirectement la pompe Na^+-K^+.

898. A propos de l'état acido-basique sur la sécrétion de K^+ au niveau du tube distal :
- A. L'acidose et l'alcalose n'ont aucun effet.
- B. L'acidose diminue la sécrétion.
- C. L'alcalose augmente la sécrétion.
- D. L'acidose augmente la sécrétion.
- E. L'alcalose diminue la sécrétion.

899. Les diurétiques d'épargne du potassium (comme l'amiloride) :
- A. Activent la sécrétion distale du K^+.
- B. Inhibent la sécrétion distale du K^+.
- C. Provoquent une hypokaliémie.
- D. Provoquent une hyperkaliémie.
- E. Sont habituellement utilisés en association avec les thiazides pour éliminer les pertes urinaires de K^+.

900. La réabsorption du calcium :
- A. Est réalisée à 90 % au niveau du tube distal.
- B. Est liée à celle du sodium dans l'anse de Henle.
- C. Est réalisée à 90 % au niveau du tube proximal et la branche ascendante large de l'anse de Henle .
- D. Est diminuée par la PTH.
- E. Est augmentée par les diurétiques thiazidiques.

901. Lorsque le taux d'ADH sanguin est élevé :
- A. L'urine produite est diluée.
- B. L'urine produite est concentrée.
- C. Le gradient osmotique cortico-papillaire est faible.
- D. Le gradient osmotique cortico-papillaire est augmenté.
- E. L'eau n'est plus réabsorbée.

902. En absence d'ADH :
- A. L'urine produite est diluée.
- B. L'urine produite est concentrée.
- C. Le gradient osmotique cortico-papillaire est faible.
- D. Le gradient osmotique cortico-papillaire est augmenté.
- E. L'eau n'est plus réabsorbée.

903. En présence d'ADH :
- A. 2/3 de l'eau filtrée est réabsorbée de façon iso-osmotique, dans le tube proximal.
- B. Au niveau de la branche ascendante large de l'anse de Henle, NaCl est réabsorbé mais pas l'eau.
- C. Le liquide tubulaire de l'anse devient très dilué.
- D. Le liquide tubulaire de l'anse devient plus concentré.
- E. L'osmolarité de l'urine finale est d'environ 300 mOsm/l.

904. La clairance de l'eau libre :
- A. Est positive en absence d'ADH.
- B. Est négative en présence d'ADH.
- C. Est nulle si l'urine est hypo-osmotique au plasma.
- D. Est nulle si l'urine est osmotique au plasma.
- E. Est nulle si l'urine est hyperosmotique au plasma.

905. En cas de privation d'eau :

A. Le taux d'ADH sérique est faible.
B. L'osmolarité du sérum est fortement diminuée (100 mOsm/l).
C. L'urine devient hyperosmotique au plasma.
D. La clairance de l'eau libre est positive.
E. Le débit urinaire est élevé.

906. En cas de diabète insipide néphrotique :

A. Le taux d'ADH dans le sérum est faible.
B. L'osmolarité du sérum est élevée.
C. L'urine est hypo-osmotique au plasma.
D. La clairance de l'eau libre est positive.
E. Le débit urinaire est faible.

907. En cas de diabète insipide central :

A. Le taux d'ADH dans le sérum est faible.
B. L'osmolarité du sérum est élevée.
C. L'urine est hypoosmotique au plasma.
D. La clairance de l'eau libre est positive.
E. Le débit urinaire est faible.

908. Le facteur natriurétique auriculaire (ANF) :

A. Est sécrété sous l'influence d'une diminution de la pression auriculaire.
B. Provoque une augmentation du débit de filtration glomérulaire.
C. Est libéré par les cellules cardiaques auriculaires.
D. Provoque une diminution de la réabsorption de sodium.
E. Provoque une augmentation de la réabsorption de sodium et du DFG.

909. En cas de syndrome de la sécrétion inadéquate d'ADH (SIADH) :

A. Le taux d'ADH dans le sérum est faible.
B. L'osmolarité du sérum est baissée.
C. L'urine est hyperosmotique au plasma.
D. La clairance de l'eau libre est négative.
E. Le débit urinaire est élevé.

910. En cas de SIADH :

A. Le taux d'ADH dans le sérum est très élevé.
B. L'osmolarité du sérum est baissée.
C. L'urine est hyperosmotique au plasma.
D. La clairance de l'eau libre est positive.
E. Le débit urinaire est faible.

Equilibre acido-basique

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

911. HCO_3^- :

A. Est le principal tampon extracellulaire.
B. Est le principal tampon intracellulaire.
C. Est réabsorbé principalement dans le tube proximal du néphron.
D. Est hydrolysé, par l'anhydrase carbonique, dans les cellules du tube proximal.
E. Permet de diminuer le pH en cas d'acidose.

912. Est (sont) un(des) tampon(s) intracellulaire(s) :

A. HCO_3^-.
B. La désoxyhémoglobine.
C. Les phosphates inorganiques.
D. Les phosphates organiques.
E. L'oxyhémoglobine.

913. La réabsorption de HCO_3^- dans le tube proximal du néphron :

A. Est régulée par la PCO_2.
B. Augmente lorsque PCO_2 augmente.
C. Diminue lorsque PCO_2 augmente.
D. Augmente lorsque le volume du LEC augmente.
E. Augmente sous l'action de l'angiotensine II.

914. L'excrétion de H^+ titrable, sous forme de $H_2PO_4^-$:

A. Aboutit à une baisse du pH sanguin.
B. Aboutit à une augmentation du pH urinaire.
C. Est le seul mode d'excrétion du H^+ fixe.
D. Est un mécanisme qui fait suite au catabolisme des protéines et des phospholipides.
E. Aboutit à une baisse du pH urinaire.

915. Dans la cellule rénale, la production de NH_3 :

A. Se poursuit par la réabsorption de NH_3.
B. Se poursuit par la réabsorption de NH_4^+.
C. Et celle de H^+, permettent la formation et l'excrétion de NH_4^+.
D. Favorise la réabsorption de H^+.
E. Est inhibée par l'aldostérone.

916. *Dans l'acidose métabolique :*

A. Les concentrations en H^+ et HCO_3^- sériques diminuent.
B. Les concentrations en H^+ et HCO_3^- sériques augmentent.
C. Il y a augmentation de l'excrétion de H^+.
D. Il y a augmentation de la réabsorption de nouveau HCO_3^-.
E. On observe une hyperventilation compensatrice.

917. Dans l'acidose respiratoire :

A. Les concentrations en H^+ et HCO_3^- sériques diminuent.
B. Les concentrations en H^+ et HCO_3^- sériques augmentent.
C. Il y a augmentation de l'excrétion de H^+.
D. Il y a augmentation de la réabsorption de HCO_3^-.
E. On observe une hyperventilation compensatrice.

918. Dans l'alcalose métabolique :

A. L'excrétion de HCO_3^- augmente.
B. L'excrétion de HCO_3^- diminue.
C. Il n'y a aucune compensation respiratoire.
D. On observe une hypoventilation compensatrice.
E. On observe une hyperventilation compensatrice.

919. Dans l'acidose respiratoire :

A. L'excrétion de H^+ augmente.
B. La réabsorption de HCO_3^- augmente.
C. Il n'y a pas de compensation rénale.
D. Il y a rétention de CO_2.
E. Il n'y a pas de compensation respiratoire.

920. L'insuffisance en aldostérone est responsable :

A. D'une augmentation de la sécrétion de Na^+.
B. D'une augmentation de la réabsorption de Na^+.
C. D'une hyperkaliémie.
D. D'une augmentation du volume du LEC.
E. D'une acidose métabolique.

921. Les vomissements intenses provoquent :

A. Une augmentation de la concentration sérique de HCO_3^-.
B. Une acidose métabolique.
C. Une hyperventilation.
D. D'une diminution du volume du LEC.
E. Une alcalose métabolique.

Réponses

872. *B*

La clairance (C) d'une substance est le rapport C = U . V / P (U : concentration de la substance dans l'urine ; V : volume d'urine par unité de temps ; P : concentration de la substance dans le plasma. Elle s'exprime sous la forme d'un débit (en ml . min^{-1}).

873. *D*

La clairance rénale indique le volume de plasma qui est débarrassé d'une substance par unité de temps.

874. *C*

La clairance du sodium $C_{Na^+} = U_{Na^+} . V / P_{Na^+}$ (U : concentration de sodium dans l'urine ; V : volume d'urine par unité de temps ; P_{Na^+} : concentration de sodium dans le plasma). C_{Na^+} = (650 x 1,2) / 142 = 5,49 ml.min^{-1} (environ 5,5 ml.min^{-1}).

875. *B – D*

Le débit sanguin rénal (DSR) est une fraction du débit cardiaque (environ 25 % du débit cardiaque). Il est proportionnel à la différence de pression entre l'artère rénale et la veine rénale et inversement proportionnel à la résistance des vaisseaux du rein.

876. *A – B*

Le débit plasmatique rénal (DPR) s'exprime en ml / min. Il est mesuré par la clairance de l'acide para-aminohippurique (PAH) qui est à la fois filtré et sécrété par les tubules rénaux. Le DPR = $C_{PAH} = U_{PAH} . V / P_{PAH}$ (U_{PAH} : concentration de PAH dans l'urine ; V : volume d'urine par unité de temps ; P_{PAH} : concentration de PAH dans le plasma).

877. *E*

Le débit sanguin rénal (DSR) est relié au débit plasmatique rénal (DPR) par la relation DSR = DPR / 1 – hématocrite.

878. *B – D – E*

Le débit de filtration glomérulaire (DFG) est mesuré par la clairance de l'inuline (substance filtrée mais ni réabsorbée ni sécrétée par les tubules rénaux). Lorsque le DFG diminue, l'azote de l'urée sanguine et la concentration plasmatique de créatinine augmentent. Le DFG diminue avec l'âge.

879. *B – E*

La fraction de filtration (F) représente la fraction de débit plasmatique rénal qui est filtrée à travers les vaisseaux glomérulaires. C'est le rapport du débit de filtration glomérulaire sur le débit plasmatique rénal (F = DFG / DPR).

880. *C – D*

Au niveau artériolaire, la pression hydrostatique nette (ΔP_{hyd}) = 40 – 9 = 31 mmHg. La pression oncotique nette (P_{onc}) = 25 – 0 = 25 mm Hg. ΔP_{hyd} est donc supérieur à P_{onc}. La pression nette (31 – 25 = + 6 mm Hg) est donc en faveur d'une filtration glomérulaire.

881. *C – E*

La pression hydrostatique dans un capillaire glomérulaire est constante sur toute la longueur du capillaire. Elle augmente en cas de dilatation de l'artériole afférente (ou de constriction de l'artériole efférente). Son augmentation accentue la pression nette de filtration et le débit de filtration glomérulaire (DFG) augmente.

882. *C – E*

La pression hydrostatique dans l'espace de Bowman est normalement inférieure à la pression hydrostatique capillaire glomérulaire. Son augmentation (en cas de blocage ou de constriction de l'uretère) provoque une diminution de la pression nette de filtration et le débit de filtration glomérulaire (DFG) diminue.

883. *A – B – E*

Le sujet est diabétique (glycémie de 3,7 $g.l^{-1}$). La quantité de glucose filtrée (Q_F) est le produit du débit de filtration glomérulaire (DFG) et de la concentration plasmatique de glucose ($[G]_P$). Q_F = DFG . $[G]_P$ = (125 x 370) / 100 = 462,5 $mg.min^{-1}$. La quantité de glucose excrétée (Q_E) est le produit du débit urinaire (V) et de la [glucose] dans les urines ($[G]_U$). Q_E = V . $[G]_U$ = (3,5 x 2300) / 100 = 80,5 $mg.min^{-1}$.
Le débit de réabsorption de glucose est la différence les débits filtré et excrété ($Q_F - Q_E$) soit 382 $mg.min^{-1}$.

884. *A – B – D*

La charge filtrée de glucose (Q_F)augmente avec la concentration plasmatique de glucose Q_F = DFG . $[G]_P$. Lorsque la concentration plasmatique de glucose est inférieure à 300 $mg.l^{-1}$ le glucose filtré est entièrement réabsorbée et l'excrétion est nulle. La réabsorption du glucose a lieu dans le tube proximal grâce aux co-transporteurs glucose-sodium. Lorsque la concentration plasmatique de glucose est supérieure à 350 $mg.l^{-1}$ (point de transport maximal T_m) la réabsorption est saturée et le surplus de glucose est excrété dans les urines.

885. *D*

Le glucose est réabsorbé entièrement lorsque la glycémie est < à 3 g/l (voir corrigé de la question 884).

886. *A – B – C – E*

La clairance du PAH est utilisée pour mesurer le débit plasmatique rénal. La charge filtrée du PAH augmente avec la concentration plasmatique de PAH. La charge filtrée Q_F = DFG . $[PAH]_P$. Le PAH est sécrété, via des transporteurs, du compartiment sanguin vers le liquide tubulaire, dans le tube proximal. Au T_m (transport maximal du PAH) les transporteurs du PAH sont saturés. Il n'y a donc plus de sécrétion supplémentaire du PAH même si sa concentration plasmatique augmente.

887. *E*

Les substances qui sont à la fois filtrées à travers les capillaires glomérulaires et sécrétées par les capillaires péritubulaires dans l'urine ont une clairance élevée (exemple : PAH).

888. *C*

Les substances qui sont filtrées puis réabsorbées vers le sang péritubulaire ont une clairance faible (glucose par exemple).

889. *B*

Les substances qui sont librement filtrées mais ni réabsorbées ni sécrétées ont une clairance égale au débit de filtration glomérulaire (exemple : inuline).

890. *A – C – D – E*

Le rapport LT / P compare la concentration d'une substance donnée dans le liquide tubulaire en un point donné du néphron à la concentration de cette substance dans le plasma. Si LT / P = 1 la réabsorption de la substance est proportionnelle à celle de l'eau. Si LT / P < 1 alors la réabsorption de la substance a été plus importante que celle de l'eau. Lorsque la réabsorption de la substance est inférieure à celle de l'eau (ou que la substance est sécrétée), LT / P > 1.

891. *A – B – C – E*

Au niveau du tube proximal du néphron les 2/3 du sodium sont réabsorbés. Cette réabsorption est proportionnelle à celle de l'eau (LT / P_{Na^+} = 1). Le mécanisme met en jeu des symports (glucose – Na^+, acide aminé – Na^+) ou l'échangeur Na^+ - H^+. Dans la partie finale du tube le sodium est réabsorbé en même temps que le chlore.

892. *B – D*

Lorsque le volume du liquide extracellulaire (LEC) diminue, la réabsorption augmente. Cela est du à une augmentation de la concentration en protéines et de la pression oncotique des capillaires péritubulaires. Inversement, si le volume du LEC augmente, la réabsorption est diminuée (la pression oncotique des capillaires péritubulaires diminue).

893. *A – C*

Environ 20 % du sodium filtré est réabsorbé dans la branche ascendante large de l'anse de Henle. Cette réabsorption est bloquée par certains diurétiques (furosémide par exemple). L'anse de Henle est imperméable à l'eau (ici le rapport LT / P_{Na^+} < 1).

894. *C*

La réabsorption de sodium dans la première partie du tube distal représente environ 12 % du sodium filtré. Elle est assurée par le cotransporteur Na^+ - Cl^-. Cette partie du néphron est le site d'action des diurétiques de type thiazide.

895. *B – D*

L'hypokaliémie fait suite au déplacement de K^+ vers les cellules. Elle est causée par : l'insuline qui augmente la captation de K^+ par les cellules, l'alcalose (échange de

H^+ intracellulaire contre K^+ extracellulaire), l'hypo-osmolarité (pénétration d'eau dans les cellules accompagnée d'une diffusion de K^+).

896. *B – D – E*

La réabsorption de potassium le long du néphron se fait en grande partie au niveau du tube contourné proximal (environ 70 %). La branche ascendante large de l'anse de Henle réabsorbe environ 20 % du K^+ à l'aide du co-transporteur Na^+ - K^+ - $2Cl^-$. La sécrétion du K^+ est fonction du régime alimentaire. Lorsque le régime alimentaire est pauvre en K^+ la sécrétion de K^+ diminue. Lorsque le régime alimentaire est riche en K^+ la sécrétion de K^+ augmente.

897. *A – E*

L'aldostérone augmente la sécrétion de K^+ au niveau du tube distal en augmentant l'entrée de Na^+ dans les cellules au niveau luminal ainsi que l'expulsion de Na^+ par l'ATPase Na^+ - K^+.

898. *B – C*

L'acidose provoque une diminution de la sécrétion de K^+ (H^+ entre dans les cellules en échange de K^+ qui quitte les cellules). Inversement, l'acalose provoque une augmentation de la sécrétion K^+ par le même procédé (échange entre K^+ et H^+ à travers la membrane cellulaire).

899. *B – D – E*

Les diurétiques d'épargne du potassium (amiloride) inhibent la sécrétion distale du K^+. Ils provoquent une hyperkaliémie. Ils sont habituellement utilisés en association avec les thiazides pour empêcher les pertes urinaires de K^+.

900. *B – C*

La réabsorption du calcium est réalisée à 90 % au niveau du tube proximal du néphron et de l'anse de Henle. Elle est liée à celle du sodium dans l'anse de Henle. Elle est diminuée par les diurétiques de l'anse (furosémide par exemple). La PTH augmente la réabsorption du calcium au niveau du tube distal.

901. *B – D*

Lorsque le taux d'ADH sanguin est élevé (en réponse à une privation d'eau) la perméabilité de l'eau (et donc sa réabsorption) des canaux collecteurs augmente. L'urine produite est donc plus concentrée (urine hyper-osmotique ayant une osmolarité supérieure à celle de plasma). Dans ce cas, le gradient osmotique cortico-papillaire est augmenté (300 mOsm/l au niveau cortical et 1200 mOsm/l au niveau de la partie finale du canal collecteur).

902. *A – C*

En absence d'ADH (ingestion d'eau) la perméabilité à l'eau (donc sa réabsorption) des canaux collecteurs diminue. L'urine produite est donc diluée. L'urine est hypo-osmotique et a une osmolarité inférieure à celle de plasma. Dans ce cas, le gradient osmotique cortico-papillaire est faible (100 mOsm/l au niveau cortical et 75 mOsm/l au niveau de la partie finale du canal collecteur).

903. *A – B – C*

En présence d'ADH les 2/3 de l'eau filtrée sont réabsorbés de façon iso-osmotique (osmolarité du filtrat glomérulaire identique à celle du plasma soit 300 mOsm/l) dans le tube proximal (LT / P = 1 tout au long du tube proximal). La branche ascendante large de l'anse de Henle est imperméable à l'eau. Le NaCl est réabsorbé mais pas l'eau. Le liquide tubulaire de l'anse devient donc dilué (osmolarité d'environ 100 mOsm/l). En présence d'ADH, l'osmolarité de l'urine finale est d'environ 1200 mOsm/l.

904. *A – B – D*

L'eau libre est produite dans les segments diluants (à osmolarité faible) des reins. En présence d'ADH, l'eau libre est réabsorbée par la dernière partie du tube distal et les canaux collecteurs. Sa clairance est négative. En absence d'ADH, l'eau libre est excrétée et sa clairance est positive. La clairance de l'eau libre est nulle si l'urine est osmotique au plasma.

905. *C*

En cas de privation d'eau l'augmentation de l'osmolarité du plasma stimule les osmorécepteurs de l'hypophyse antérieur et l'ADH est libérée. Il y a donc une augmentation de la perméabilité de l'eau qui est réabsorbée (dernière portion du tube distal et des canaux collecteurs) et l'osmolarité de l'urine augmente. La clairance de l'eau libre est négative et le débit urinaire est faible.

906. *B – C – D – E*

En cas de diabète insipide néphrotique l'osmolarité du plasma augmente et le taux d'ADH sécrété augmente. L'urine est hypoosmotique au plasma. La clairance de l'eau libre est positive. Le débit urinaire est faible.

907. *A – B – C – D*

En cas de diabète insipide central le taux d'ADH dans le sérum est faible. L'osmolarité du sérum est élevée. L'urine est hypoosmotique au plasma. La clairance de l'eau libre est positive. Le débit urinaire est élevé.

908. *B – D*

Le facteur natriurétique est sécrété sous l'influence d'une augmentation de la pression auriculaire. Il provoque une augmentation du débit de filtration glomérulaire et une diminution de la réabsorption de sodium.

909. *B – C – D*

En cas de SIADH, le taux d'ADH dans le sérum est élevé. L'osmolarité du sérum est baissée à cause de la réabsorption excessive d'eau. L'urine devient hyperosmotique. La clairance de l'eau libre est négative. Le débit urinaire est faible.

910. *A – B – C – E*

Voir le corrigé de la question 909.

911. *A – C*

Les tampons permettent d'éviter la variation de pH lorsqu'il y a alcalose ou acidose. Le principal tampon extracellulaire est HCO_3^-. Il permet d'augmenter le pH en cas d'acidose. Il est produit à partir de CO_2 et H_2O sous l'action de l'anhydrase carbonique. La réabsorption de HCO_3^- filtré se fait principalement dans le tube proximal du néphron.

912. *B – D – E*

Les tampons intracellulaires sont les phosphates organiques (exemples : AMP, ADP, ATP) et les protéines (désoxyhémoglobine, oxyhémoglobine).

913. *A – B – E*

La réabsorption de HCO_3^- dans le tube proximal du néphron est régulée par la P_{CO_2}. L'augmentation de la P_{CO_2} provoque une augmentation de la réabsorption de HCO_3^- car la quantité de H^+ intracellulaire augmente. L'augmentation du volume du LEC provoque une diminution de la réabsorption de HCO_3^-. L'angiotensine II stimule l'échangeur sodium - proton et augmente la réabsorption de HCO_3^-.

914. *D – E*

L'excrétion de H^+ sous forme de $H_2PO_4^-$ est un mécanisme qui extrait H^+ fixe suite au catabolisme des protéines et des phospholipides. Après production de H^+ et HCO_3^- dans la cellule, H^+ est sécrété activement dans la lumière et HCO_3^- est réabsorbé dans le sang. Il y a donc une baisse du pH urinaire.

915. *C*

Il existe un autre mode d'excrétion du H^+ fixe, produit par le catabolisme des protéines et des phospholipides. Dans la cellule rénale, le NH_3 produit à partir de glutamine diffuse vers la lumière et se combine avec H^+ pour former NH_4^+ qui est excrété.

916. *C – D – E*

Dans l'acidose métabolique il y a augmentation de H^+ dans le sang. HCO_3^- est utilisé pour tamponner l'acidité, ce qui provoque une diminution de sa concentration. Pour compenser l'acidose métabolique il y a augmentation de la réabsorption de HCO_3^- et de l'excrétion de H^+. On observe dans ce cas une hyperventilation compensatrice.

917. *C – D – E*

L'acidose respiratoire est provoquée par la rétention de CO_2. L'augmentation de la PCO_2 artérielle entraîne une augmentation de la concentration de H^+ et de HCO_3^-. Pour compenser l'acidose respiratoire il y a augmentation de la réabsorption de HCO_3^- et de l'excrétion de H^+ (sous forme de NH_4^+). Dans ce cas, il n'y a pas de compensation respiratoire.

918. *A – D*

Dans l'alcalose métabolique il y a une baisse de H^+ dans le sang suite à une baisse de H^+ fixe. Il y a une augmentation de la $[HCO_3^-]$ sanguine due à la perte de H^+. Pour compenser l'alcalose métabolique il y a augmentation de l'excrétion rénale de HCO_3^-. La compensation respiratoire de l'alcalose métabolique est l'hypoventilation.

919. *A – B – D – E*

L'acidose respiratoire est provoquée par une rétention de CO_2. Dans l'acidose respiratoire, la compensation rénale consiste en une augmentation de l'excrétion de H^+ et de la réabsorption de HCO_3^-. Dans ce cas il n'y a pas de compensation rénale.

920. *A – C – E*

L'insuffisance en aldostérone est responsable d'une baisse de la réabsorption de Na^+ et de l'excrétion de K^+ et de H^+. Il y a donc une hyperkaliémie et une acidose métabolique. Le volume du compartiment extracellulaire diminue.

921. *A – D – E*

Les vomissements intenses provoquent une perte de H^+ (accompagnée de Cl^-) par l'estomac, ce qui fait augmenter la concentration sérique de HCO_3^-. Il y a donc une alcalose métabolique qui est compensée par une baisse du débit ventilatoire (hypoventilation). Les pertes de H^+ et Cl^- provoquent une diminution du volume du compartiment liquidien extracellulaire.

Physiologie cardio-vasculaire

Notions d'hémodynamique

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

922. La vitesse du courant sanguin :
- A. Est le rapport entre la surface de section du vaisseau et le débit sanguin.
- B. Est le rapport entre le débit sanguin et la surface de section de coupe.
- C. Correspond au débit sanguin.
- D. Est inversement proportionnelle à la surface de section de coupe.
- E. Est inversement proportionnelle au débit sanguin.

923. La vitesse d'écoulement du sang est :
- A. Indépendante de la surface de section.
- B. Plus importante dans l'aorte que dans la totalité des capillaires.
- C. Plus importante lorsque la surface de section est petite.
- D. Plus importante lorsque la surface de section est grande.
- E. Plus importante dans la totalité des capillaires que dans l'aorte.

924. Le débit cardiaque :
- A. Est proportionnel à la résistance des vaisseaux sanguins.
- B. Est proportionnel à la différence entre pression artérielle moyenne et pression auriculaire droite.
- C. S'exprime en mm Hg.
- D. Est inversement proportionnel à la résistance des vaisseaux sanguins.
- E. S'exprime en mm Hg par unité de volume.

925. La résistance des vaisseaux est :
- A. Fonction de la viscosité sanguine.
- B. Directement proportionnelle au débit sanguin.
- C. Directement proportionnelle à la longueur du vaisseau.
- D. Directement proportionnelle au rayon du vaisseau.
- E. Reliée à la viscosité sanguine, la longueur du vaisseau et la puissance quatrième du rayon du vaisseau dans l'équation de Poiseuille.

926. La compliance :
- A. Décrit la distensibilité des vaisseaux sanguins.
- B. Est reliée à la viscosité sanguine, la longueur du vaisseau et la puissance quatrième du rayon du vaisseau dans l'équation de Poiseuille.
- C. Est directement proportionnelle au débit et s'exprime en $ml.min^{-1}.m^{-2}$.



Physiologie cardio-vasculaire

Notions d'hémodynamique

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

922. La vitesse du courant sanguin :

A. Est le rapport entre la surface de section du vaisseau et le débit sanguin.
B. Est le rapport entre le débit sanguin et la surface de section de coupe.
C. Correspond au débit sanguin.
D. Est inversement proportionnelle à la surface de section de coupe.
E. Est inversement proportionnelle au débit sanguin.

923. La vitesse d'écoulement du sang est :

A. Indépendante de la surface de section.
B. Plus importante dans l'aorte que dans la totalité des capillaires.
C. Plus importante lorsque la surface de section est petite.
D. Plus importante lorsque la surface de section est grande.
E. Plus importante dans la totalité des capillaires que dans l'aorte.

924. Le débit cardiaque :

A. Est proportionnel à la résistance des vaisseaux sanguins.
B. Est proportionnel à la différence entre pression artérielle moyenne et pression auriculaire droite.
C. S'exprime en mm Hg.
D. Est inversement proportionnel à la résistance des vaisseaux sanguins.
E. S'exprime en mm Hg par unité de volume.

925. La résistance des vaisseaux est :

A. Fonction de la viscosité sanguine.
B. Directement proportionnelle au débit sanguin.
C. Directement proportionnelle à la longueur du vaisseau.
D. Directement proportionnelle au rayon du vaisseau.
E. Reliée à la viscosité sanguine, la longueur du vaisseau et la puissance quatrième du rayon du vaisseau dans l'équation de Poiseuille.

926. La compliance :

A. Décrit la distensibilité des vaisseaux sanguins.
B. Est reliée à la viscosité sanguine, la longueur du vaisseau et la puissance quatrième du rayon du vaisseau dans l'équation de Poiseuille.
C. Est directement proportionnelle au débit et s'exprime en $ml.min^{-1}.m^{-2}$.

D. Est directement proportionnelle au volume sanguin et inversement proportionnelle à la pression sanguine.
E. Est directement proportionnelle au volume sanguin et à la pression sanguine.

927. La compliance :

A. Décrit la façon dont le volume se modifie en réponse à un changement de pression.
B. Décrit le type d'écoulement, laminaire ou turbulent, dans un vaisseau.
C. Est plus importante pour les veines que pour les artères.
D. Des artères diminue avec l'âge.
E. Est plus importante pour les artères que pour les veines.

928. Le nombre de Reynold :

A. Décrit la façon dont le volume se modifie en réponse à un changement de pression.
B. Décrit le type d'écoulement, laminaire ou turbulent, dans un vaisseau.
C. Augmente lorsque la viscosité sanguine diminue.
D. Augmente lorsque la vitesse du sang diminue.
E. Est augmenté lorsque l'écoulement sanguin devient plus turbulent.

929. La pression systolique :

A. Est la pression artérielle la plus élevée pendant un cycle cardiaque.
B. Est la pression artérielle la plus basse pendant un cycle cardiaque.
C. Se produit suite à la contraction du myocarde.
D. Est la différence entre pression différentielle et pression diastolique.
E. Se produit lorsque le cœur se relâche.

930. La pression diastolique :

A. Est la pression artérielle la plus élevée pendant un cycle cardiaque.
B. Est la pression artérielle la plus basse pendant un cycle cardiaque.
C. Se produit suite à la contraction du myocarde.
D. Est la différence entre pression différentielle et pression diastolique.
E. Se produit lorsque le cœur se relâche.

931. La pression différentielle :

A. Est la pression relevée lorsque le cœur se contracte.
B. Diminue au cours du vieillissement.
C. Augmente au cours du vieillissement.
D. Est fonction du volume d'éjection systolique.
E. Est la différence entre pression systolique et pression diastolique.

Electrocardiographie

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

932. L'onde P de l'électrocardiogramme :
   A. Correspond à la dépolarisation des oreillettes.
   B. Correspond à la repolarisation des oreillettes.
   C. Est positive dans toutes les dérivations, sauf en VR ou en D3.
   D. Est positive dans toutes les dérivations.
   E. Correspond à la dépolarisation des oreillettes et des ventricules.

933. L'intervalle auriculo-ventriculaire :
   A. Est le complexe QRS de l'électrocardiogramme.
   B. Correspond au segment délimité par le début de l'activation auriculaire et le début de l'onde Q.
   C. Correspond au segment délimité par le début de l'activation auriculaire et la fin de l'onde S.
   D. A une durée constante chez le sujet normal.
   E. Varie en fonction de la fréquence cardiaque.

934. Le complexe QRS de l'électrocardiogramme :
   A. Correspond à l'intervalle auriculo-ventriculaire.
   B. Correspond à la dépolarisation des oreillettes et des ventricules.
   C. Correspond à la dépolarisation des ventricules.
   D. Est constitué de déflexions à amplitude constante quel que soit la dérivation.
   E. Est constitué de déflexions dont l'amplitude varie selon les dérivations.

935. L'intervalle ST :
   A. Correspond à l'intervalle auriculo-ventriculaire.
   B. Va de la fin de l'onde S à la fin de l'onde T.
   C. Est isoélectrique et va de la fin de l'onde S au début de l'onde T.
   D. Correspond à l'état de repolarisation complète des ventricules.
   E. Correspond à l'état de dépolarisation complète des ventricules.

936. L'intervalle QT :
   A. Correspond à l'intervalle auriculo-ventriculaire.
   B. Va de la fin de l'onde P au début de l'onde T.
   C. Est isoélectrique et va du début de l'onde Q à la fin de l'onde T.
   D. Correspond à la période de dépolarisation puis de repolarisation des ventricules.
   E. Correspond à l'état de dépolarisation des ventricules.

937. L'onde T :
   A. Est asymétrique et correspond à la repolarisation auriculaire.
   B. Correspond à la repolarisation ventriculaire.
   C. Correspond à repolarisation des oreillettes et des ventricules.
   D. Se développe généralement dans le même sens que QRS par rapport à la ligne isoélectrique.
   E. Est suivie d'une onde U qui est habituellement positive.

938. L'électrocardiogramme chez le nouveau né :
   A. Est strictement identique à celui de l'adulte.
   B. A une fréquence plus faible.
   C. A une fréquence plus élevée.
   D. Est différent du fait qu'à la naissance le ventricule droit est aussi important que le ventricule gauche.
   E. Présente des intervalles PR, ST et QT plus courts.

939. L'extra-systole :
   A. Est une contraction cardiaque prématurée.
   B. Est un relâchement cardiaque prématuré.
   C. Naît toujours dans le nœud sinusal.
   D. N'a aucune conséquence sur le rythme cardiaque.
   E. Est fréquente chez le nouveau-né.

940. L'extrasystole ventriculaire :
   A. Est caractérisée par une onde T généralement inversée par rapport à QRS.
   B. Est caractérisée par un complexe QRS très court.
   C. Naît dans le nœud sinusal.
   D. Est caractérisée par un complexe QRS très large.
   E. Naît dans le myocarde ventriculaire.

941. Les extrasystoles auriculaires :
   A. Sont dites supra ventriculaires.
   B. Sont caractérisées par un complexe QRS très large.
   C. Naissent entre le nœud sinusal et le nœud d'Aschoff-Tawara.
   D. Sont caractérisées par un complexe QRS très court.
   E. Sont caractérisées par un complexe QRS inchangé.

Le cycle cardiaque

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

942. Dans la boucle pression-volume du ventricule gauche, lors de la contraction iso-volumétrique :

A. La pression ventriculaire augmente mais le sang n'est pas éjecté hors du ventricule.

B. Le sang est éjecté dans l'aorte, le volume ventriculaire chute et la valvule aortique se ferme.

C. Le ventricule se relâche et la pression ventriculaire chute.

D. La pression ventriculaire ayant chuté, la valvule mitrale s'ouvre et le remplissage du ventricule commence.

E. Le volume ventriculaire diminue progressivement vers sa valeur de 140 ml.

943. Dans la boucle pression-volume du ventricule gauche, lors de l'éjection ventriculaire :

A. La pression ventriculaire augmente mais le sang n'est pas éjecté hors du ventricule.

B. Le sang est éjecté dans l'aorte et le volume ventriculaire chute.

C. Le ventricule se relâche, la pression ventriculaire chute et la valvule aortique se ferme.

D. La pression ventriculaire ayant chuté, la valvule mitrale s'ouvre et le remplissage du ventricule commence.

E. Le volume ventriculaire diminue progressivement vers sa valeur de 140 ml.

944. Dans la boucle pression-volume du ventricule gauche, lors de la relaxation iso-volumétrique :

A. La pression ventriculaire augmente mais le sang n'est pas éjecté hors du ventricule.

B. Le sang est éjecté dans l'aorte et le volume ventriculaire chute.

C. Le ventricule se relâche, la pression ventriculaire chute et la valvule aortique se ferme.

D. La pression ventriculaire ayant chuté, la valvule mitrale s'ouvre et le remplissage du ventricule commence.

E. Le volume ventriculaire diminue progressivement vers sa valeur de 140 ml.

945. Dans la boucle pression-volume du ventricule gauche, lors du remplissage ventriculaire :

A. La pression ventriculaire augmente mais le sang n'est pas éjecté hors du ventricule.

B. Le sang est éjecté dans l'aorte et le volume ventriculaire chute.

C. Le ventricule se relâche, la pression ventriculaire chute et la valvule aortique se ferme.

D. La pression ventriculaire ayant chuté, la valvule mitrale s'ouvre et le remplissage du ventricule commence.

E. Le volume ventriculaire diminue progressivement vers sa valeur de 140 ml.

946. Au cours d'un cycle cardiaque, la systole auriculaire :

A. Commence après QRS.

B. Est précédée par l'onde P.

C. Commence après l'onde T.

D. Provoque une augmentation de la pression auriculaire (onde a du pouls veineux).

E. Contribue au vidage ventriculaire.

947. A propos de la contraction ventriculaire iso-volumétrique :

A. Elle commence après le début du complexe QRS.

B. Dès que la pression ventriculaire devient supérieure à la pression auriculaire, les valvules auriculo-ventriculaires se ferment (premier bruit du cœur).

C. Le remplissage auriculaire commence pendant l'éjection ventriculaire rapide et se termine pendant l'éjection ventriculaire lente.

D. Les valvules auriculo-ventriculaires restent fermées.

E. L'écoulement rapide du sang vers les ventricules provoque le troisième bruit du cœur chez l'enfant.

948. A propos de l'éjection ventriculaire :

A. Elle commence avant le début du complexe QRS.

B. Dès que la pression ventriculaire devient supérieure à la pression auriculaire, les valvules auriculo-ventriculaires se ferment (premier bruit du cœur).

C. Le remplissage auriculaire commence pendant l'éjection ventriculaire rapide et se termine pendant l'éjection ventriculaire lente.

D. Les valvules auriculo-ventriculaires restent fermées.

E. L'écoulement rapide du sang vers les ventricules provoque le troisième bruit du cœur chez l'enfant.

949. A propos de la relaxation ventriculaire iso-volumétrique :

A. Elle commence après le début du complexe QRS.

B. La pression ventriculaire devient supérieure à la pression auriculaire.

C. Le remplissage auriculaire commence pendant l'éjection ventriculaire rapide et se termine pendant l'éjection ventriculaire lente.

D. Les valvules auriculo-ventriculaires restent fermées.

E. L'écoulement rapide du sang vers les ventricules provoque le troisième bruit du cœur chez l'enfant.

Régulation de la pression artérielle

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

950. La régulation de la pression artérielle (P°art) via les barorécepteurs :
A. Est rapide.
B. Est lente.
C. Se fait par voie hormonale.
D. Se fait par voie nerveuse.
E. Est réflexe.

951. Le système rénine-angiotensine-aldostérone intervient dans la régulation de P°art :
A. A court terme.
B. A long terme.
C. En ajustant le volume sanguin.
D. En stimulant des chémorécepteurs.
E. En stimulant des barorécepteurs.

952. Suite à une augmentation de la pression artérielle au-delà d'une valeur référence de 100 mmHg, le centre vasomoteur du tronc cérébral :
A. Est informé grâce à l'étirement des chémorécepteurs.
B. Est informé par augmentation de la fréquence de décharge du nerf de Hering.
C. Commande une augmentation de l'action vagale sur le cœur.
D. Commande une diminution de l'action sympathique sur le cœur et les vaisseaux.
E. Commande une diminution de l'action vagale sur le cœur et une augmentation de l'action sympathique.

953. Pour diminuer la P°art vers une valeur normale, l'action du centre vasomoteur est :
A. Telle que la fréquence cardiaque diminue.
B. Telle que la contractilité cardiaque diminue.
C. Telle que la vasoconstriction artériolaire augmente.
D. Telle que la vasoconstriction veineuse augmente.
E. Telle que le débit cardiaque diminue.

954. Pour diminuer la P°art vers une valeur normale, l'action du centre vasomoteur est telle que :
A. La vasoconstriction artériolaire diminue.
B. La vasoconstriction veineuse augmente.
C. La pression systémique moyenne diminue.
D. La résistance périphérique totale (RPT) augmente.
E. La RPT diminue.

955. En cas de perte massive de sang :
A. La pression artérielle moyenne diminue.
B. L'étirement des chémorécepteurs des sinus carotidiens diminue.
C. La réponse régulatrice est telle que l'activité parasympathique cardiaque diminue.
D. La réponse régulatrice est telle que l'activité sympathique cardiaque et vasculaire diminue.
E. La réponse régulatrice est telle que la fréquence cardiaque augmente.

956. En cas de baisse de la pression de perfusion rénale :
A. Il y a libération de rénine.
B. La rénine libérée permet de convertir l'angiotensinogène en angiotensine I.
C. L'enzyme de conversion de l'angiotensine catalyse la transformation de l'angiotensine I en angiotensine II.
D. L'angiotensine II stimule la libération d'aldostérone par la cortico-surrénale.
E. L'angiotensine II provoque une vasodilatation artériolaire.

957. L'augmentation de la sécrétion d'aldostérone :
A. Est observée en réponse à une augmentation de la pression artérielle (P°art).
B. Permet une augmentation du volume sanguin.
C. Permet d'augmenter la réabsorption rénale de sel et d'eau.
D. Permet une diminution du volume sanguin et donc une diminution de la P°art.
E. Est observée en cas d'hémorragie aiguë.

958. En cas d'ischémie cérébrale :
A. Des chémorécepteurs centraux répondent en diminuant l'activité sympathique.
B. Des chémorécepteurs centraux répondent en augmentant l'activité sympathique.
C. La fréquence cardiaque augmente.
D. La contractilité cardiaque augmente.
E. La résistance périphérique totale diminue.

959. Les chémorécepteurs carotidiens et aortiques sont :
A. Sensibles à des variations de pression sanguine.
B. Activés par la vasopressine.
C. Sensibles à l'hypoxie.
D. Activés par le peptide natriurétique auriculaire.
E. Situés entre les cellules myocardiques.

960. Parmi les facteurs suivants lesquels sont libérés suite à une hémorragie ?
A. Aldostérone.
B. Angiotensine I.
C. Angiotensine II.
D. ADH.
E. Le peptide natriurétique auriculaire.

■ Réponses

922. *B – D*

La vitesse du courant sanguin (V) est proportionnelle au débit sanguin et inversement proportionnelle à la surface de section de coupe. C'est le rapport entre le débit sanguin (Q) et la surface de section de coupe (S) : V = Q / S.

923. *B – C*

La vitesse du courant sanguin (ou d'écoulement du sang, V = Q / S) est plus grande lorsque la surface de section est petite (aorte par exemple) et est plus faible lorsque la surface de section est grande (les capillaires ont une grande surface de section totale).

924. *B – D*

Le débit cardiaque (Q) est le rapport Q = (PAM – PAD) / RPT. PAM : pression artérielle moyenne ; PAD : pression auriculaire droite et RPT : résistance périphérique totale.

925. *A – C – E*

La résistance des vaisseaux (R) est proportionnelle à viscosité sanguine (η) et à la longueur du vaisseau (l) et est inversement proportionnelle à la puissance quatrième du rayon du vaisseau. L'équation de Poiseuille est $R = (8 . \eta . l) / (\pi . r^4)$.

926. *A – D*

La compliance (C) décrit la distensibilité des vaisseaux sanguins. Elle est proportionnelle au volume (V) et inversement proportionnelle à la pression (P). La compliance C = V / P s'exprime en ml/mm Hg.

927. *A – C – D*

La compliance (ou capacitance) décrit la façon dont le volume se modifie en réponse à un changement de pression. Elle est plus importante pour les veines que pour les artères. Les veines contiennent donc une plus grande quantité de sang (volume non contraint) que les artères (volume contraint). Les artères deviennent moins distensibles avec l'âge (leur compliance diminue).

928. *B – C – E*

Le nombre de Reynold permet de prévoire le type d'écoulement (laminaire ou turbulent) du sang. Lorsqu'il augmente, la tendance à la turbulence augmente. Le nombre de Reynold augmente lorsque la viscosité sanguine diminue ou lorsque la vitesse du sang augmente.

929. *A – C*

La pression systolique est la pression artérielle la plus élevée pendant un cycle cardiaque. Elle se produit suite à la contraction du myocarde et à l'éjection du sang dans le système artériel.

930. *B – E*

La pression diastolique est la pression artérielle la plus basse pendant un cycle cardiaque. Elle se produit lorsque le cœur se relâche et que le sang retourne vers le cœur.

931. *C – D – E*

La pression différentielle est la différence entre la pression systolique et la pression diastolique. Comme la pression diastolique est constante pendant la systole ventriculaire, la pression différentielle suit la pression systolique (elle est donc fonction du volume d'éjection systolique). La pression différentielle augmente au cours du vieillissement car il y a une baisse de la compliance des vaisseaux.

932. *A – C*

L'onde P est la première déflexion de l'électrocardiogramme. Elle correspond à la dépolarisation des oreillettes. Elle est positive dans toutes les dérivations, sauf en dérivation VR ou en dérivation D3 où elle est inversée.

933. *B – E*

L'intervalle auriculo-ventriculaire (ou temps de conduction auriculo-ventriculaire) correspond au segment délimité par le début de l'activation auriculaire et le début de l'activation ventriculaire (intervalle PQ). En l'absence d'onde Q, l'intervalle auriculo-ventriculaire est appelé intervalle PR. Cet intervalle diminue lorsque la fréquence cardiaque augmente.

934. *C – E*

Le complexe QRS de l'électrocardiogramme est en rapport avec la dépolarisation des ventricules. Il comprend une petite onde négative (Q), une onde positive plus ample (R) et éventuellement une petite onde négative (S). L'amplitude de ces différentes déflexions varie selon les types de dérivations utilisées (exemple : dans les dérivations précordiales V1 à V6, la déflexion R est très faible en V1 et augmente pour atteindre un maximum en dérivation V4 et V5 puis diminue en V6).

935. *C – E*

L'intervalle ST (fin de l'onde S au début de T) est sur la ligne isoélectrique. Il correspond à l'état de dépolarisation complète des ventricules.

936. *D*

L'intervalle QT va du début de l'onde Q à la fin de l'onde T. Il correspond à la période de dépolarisation puis de repolarisation des ventricules.

937. *B – D – E*

L'onde T est asymétrique (phase ascendante lente et descendante plus abrupte) et correspond à la repolarisation ventriculaire. Elle se développe généralement dans le même sens que QRS par rapport à la ligne isoélectrique et est suivie d'une petite onde U (à ne pas confondre avec l'onde P du complexe suivant) qui est habituellement positive.

938. *C – D – E*

L'électrocardiogramme (ECG) chez le nouveau né a une fréquence plus élevée (donc toutes les constantes sont raccourcies par rapport à l'adulte). Les différences entre ECG de l'adulte et du nouveau-né peuvent s'expliquer par le fait qu'à la naissance le ventricule droit est aussi important que le ventricule gauche et que progressivement le ventricule gauche prendra le pas sur le ventricule droit (chez l'enfant l'ECG se rapproche progressivement de celui de l'adulte).

939. *A*

L'extra-systole est une contraction cardiaque prématurée. Son origine est ectopique (ne se situe pas au niveau du nœud sinusal). Les extrasystoles sont des troubles du rythme cardiaque qui s'observent à tout âge mais qui sont rares chez l'enfant et le nouveau-né. Leur fréquence augmente après 50 ans.

940. *A – D – E*

Le foyer ectopique des extra-systoles ventriculaires est situé dans le myocarde ventriculaire. Le complexe extra-systolique est différent du complexe sinusal de base : complexe QRS large et déformé, onde T généralement inversée par rapport à QRS.

941. *A – C – E*

Les extra-systoles auriculaires (et nodales) sont dites supra ventriculaires. Les extra-systoles auriculaires naissent dans le muscle auriculaire entre le nœud sinusal et le nœud d'Aschoff-Tawara. Le complexe extra-systolique comprend : une onde P différente de la normale, un espace PR souvent raccourci, un complexe QRS identique aux complexes non extra-systolique.

942. *A*

La boucle pression-volume combine les courbes de pressions systolique et diastolique du ventricule. La contraction iso-volumétrique commence pendant la diastole (le volume ventriculaire est alors d'environ 140 ml : volume télédiastolique). Lors de la contraction iso-volumétrique la pression ventriculaire augmente mais le sang n'est pas éjecté hors du ventricule car les valvules aortiques sont fermées.

943. *B*

Lors de l'éjection ventriculaire les valvules aortiques vont s'ouvrir lorsque la pression ventriculaire dépasse la pression aortique. Le sang est chassé dans l'aorte et le volume ventriculaire chute. La largeur de la boucle pression-volume permet donc d'apprécier le volume de sang éjecté (volume d'éjection).

944. *C*

Après relâchement du ventricule, la pression ventriculaire chute et devient inférieure à la pression aortique. La valvule aortique se ferme et le volume ventriculaire ne change plus (car toutes les valvules sont fermées). C'est donc la relaxation iso-volumétrique.

945. *D*

Lorsque la pression ventriculaire devient inférieure à la pression auriculaire, la valvule mitrale s'ouvre et le remplissage du ventricule commence à nouveau. Le volume ventriculaire augmente alors jusqu'à atteindre à nouveau sa valeur d'environ 140 ml (c'est la phase de remplissage ventriculaire).

946. *B – D*

La systole auriculaire est précédée par l'onde P. Elle contribue au remplissage ventriculaire et provoque l'augmentation de la pression auriculaire.

947. *A – B*

La contraction ventriculaire iso-volumétrique commence juste après le début du complexe QRS. Dès que la pression ventriculaire devient supérieure à la pression auriculaire, les valvules auriculo-ventriculaires se ferment (premier bruit du cœur).

948. *C*

Lorsque la pression ventriculaire devient supérieure à la pression aortique, la valvule aortique s'ouvre et le sang est rapidement éjecté dans l'artère aorte. Le remplissage auriculaire commence alors et se poursuit pendant l'éjection ventriculaire lente.

949. *D*

Après repolarisation ventriculaire (onde T), il y a fermeture de la valvule aortique et de la valvule pulmonaire. Les valvules étant toutes fermées, le volume ventriculaire reste constant.

950. *A – D – E*

La régulation via les barorécepteurs constitue le mécanisme de régulation rapide (par voie nerveuse) de la pression artérielle.

951. *B – C*

La régulation de la pression artérielle via le système rénine-angiotensine-aldostérone constitue le mécanisme de régulation lent (par voie hormonale) de la pression artérielle. Ce mécanisme est utilisé pour la régulation à long terme de la pression artérielle, par ajustement du volume sanguin.

952. *B – C – D*

Lorsque la pression artérielle dépasse la valeur référence de 100 mm Hg, les barorécepteurs sont stimulés et informent le centre vasomoteur du tronc cérébral par augmentation de la fréquence de décharge du nerf de Hering (nerf du sinus carotidien). Le centre vasomoteur commande une augmentation de l'action vagale sur le cœur. Parallèlement, il y a diminution de l'action sympathique sur le cœur et les vaisseaux. Pour rabaisser la pression artérielle à sa valeur normale il y a alors : diminution de la fréquence et de la contractilité cardiaque, diminution de la vasoconstriction des artérioles et des veines.

953. *A – B – E*

Pour diminuer la pression artérielle vers une valeur normale, l'action du centre vasomoteur est telle que la fréquence et la contractilité cardiaque diminues (action du parasympathique). Il y a donc une diminution du débit cardiaque. La vasoconstriction des artérioles et des veines diminue (car l'activité sympathique diminue).

954. *A – C – E*

Pour diminuer la pression artérielle vers une valeur normale, l'action du centre vasomoteur est telle qu'il y a diminution de la vasoconstriction artériolaire, de la pression systémique moyenne et de la RPT.

955. *A – C – E*

En cas de perte massive de sang (hémorragie aiguë), la pression artérielle moyenne diminue. Il y a diminution de l'étirement des barorécepteurs et de la fréquence de décharge des PA sur le nerf de Hering. Dans ce cas, l'influence parasympathique cardiaque diminue alors que l'influence sympathique cardiaque et vasculaire augmente. Il y a donc une augmentation de la fréquence cardiaque.

956. *A – B – C – D*

En cas de baisse de la pression de perfusion rénale (suite à une diminution de la pression artérielle) il y a une augmentation de la libération de rénine par les cellules juxtaglomérulaires de l'artériole afférente. La rénine permet de convertir l'angiotensinogène en angiotensine I (dans le plasma). L'enzyme de conversion de l'angiotensine catalyse la transformation de l'angiotensine I en angiotensine II (dans les poumons). L'angiotensine II stimule la libération d'aldostérone par la cortico-surrénale et la vasoconstriction artériolaire (ce qui augmente la RPT). L'aldostérone augmente la réabsorption d'eau et d'électrolytes par le tube rénal distal (donc le volume sanguin augmente et la pression artérielle augmente).

957. *B – C – E*

L'augmentation de la sécrétion d'aldostérone est observée en réponse à une diminution de la pression artérielle (en cas d'hémorragie par exemple). Son action permet d'augmenter à nouveau la pression artérielle (voir corrigé de la question 956).

958. *B – D*

En cas d'ischémie cérébrale, les concentrations de CO_2 et H^+ cérébrales augmentent. Des chémorécepteurs des centres vasomoteurs répondent en augmentant l'activité sympathique et parasympathique. Du fait de la domination du système parasympathique la fréquence cardiaque est diminuée bien que la RPT et la contractilité cardiaque sont augmentés (action sympathique).

959. *A – C*

Les chémorécepteurs carotidiens et aortiques sont situés près de la bifurcation des artères carotides et sur l'arc aortique. Ils sont sensibles à la diminution de O_2 (hypoxie). Lorsque la pression artérielle diminue, la diminution d'oxygénation est telle que le centre vasomoteur commande une activation des mécanismes qui restaurent la pression artérielle.

960. *A – B – C – D*

L'hémorragie provoque une baisse de la pression artérielle et une augmentation de la libération de rénine, de la production d'angiotensine I et II (voir corrigé de la question 956) . La baisse de volume liée à l'hémorragie provoque la libération d'ADH. Le peptide natriurétique auriculaire est libéré par les oreillettes en réponse à une augmentation de la pression artérielle. Il provoque la dilatation des artérioles et une baisse de la RPT.

La ventilation pulmonaire

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

961. La compliance du système respiratoire est :
- A. La pente de la courbe pression-volume.
- B. La somme du volume courant et du volume de réserve inspiratoire.
- C. La somme du volume de réserve expiratoire et du volume résiduel.
- D. La variation de volume pour une variation donnée de pression.
- E. La capacité pulmonaire totale, c'est à dire le volume pulmonaire après inspiration maximale.

962. A propos de la compliance pulmonaire :
- A. Elle s'accroît en cas d'emphysème.
- B. Elle est faible pour des pressions élevées.
- C. Elle est élevée pour des pressions moyennes.
- D. La courbe pression-volume est identique à l'inspiration et à l'expiration.
- E. La courbe pression-volume à l'expiration est différente de celle de l'inspiration.

963. La compliance du système poumon-cage thoracique est :
- A. Plus faible que celle des poumons seuls.
- B. Identique à celle des poumons seuls.
- C. Plus élevée que celle des poumons seuls.
- D. Plus faible que celle de la cage thoracique seule.
- E. Plus élevée que celle de la cage thoracique seule.

964. La pression d'affaissement des alvéoles est :
- A. Proportionnelle à la tension de surface.
- B. Liée à la tension de surface.
- C. Inversement proportionnelle au rayon alvéolaire.
- D. La pression nécessaire pour conserver l'alvéole fermé.
- E. La pression nécessaire pour conserver l'alvéole ouvert.

965. Les grands alvéoles :
- A. S'affaissent à de très fortes pressions.
- B. S'affaissent à de faibles pressions.
- C. Sont plus difficiles à garder ouverts.
- D. Sont plus faciles à garder ouverts.
- E. Et les petits alvéoles ont la même pression d'affaissement.



Physiologie respiratoire

La ventilation pulmonaire

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

961. La compliance du système respiratoire est :

A. La pente de la courbe pression-volume.
B. La somme du volume courant et du volume de réserve inspiratoire.
C. La somme du volume de réserve expiratoire et du volume résiduel.
D. La variation de volume pour une variation donnée de pression.
E. La capacité pulmonaire totale, c'est à dire le volume pulmonaire après inspiration maximale.

962. A propos de la compliance pulmonaire :

A. Elle s'accroît en cas d'emphysème.
B. Elle est faible pour des pressions élevées.
C. Elle est élevée pour des pressions moyennes.
D. La courbe pression-volume est identique à l'inspiration et à l'expiration.
E. La courbe pression-volume à l'expiration est différente de celle de l'inspiration.

963. La compliance du système poumon-cage thoracique est :

A. Plus faible que celle des poumons seuls.
B. Identique à celle des poumons seuls.
C. Plus élevée que celle des poumons seuls.
D. Plus faible que celle de la cage thoracique seule.
E. Plus élevée que celle de la cage thoracique seule.

964. La pression d'affaissement des alvéoles est :

A. Proportionnelle à la tension de surface.
B. Liée à la tension de surface.
C. Inversement proportionnelle au rayon alvéolaire.
D. La pression nécessaire pour conserver l'alvéole fermé.
E. La pression nécessaire pour conserver l'alvéole ouvert.

965. Les grands alvéoles :

A. S'affaissent à de très fortes pressions.
B. S'affaissent à de faibles pressions.
C. Sont plus difficiles à garder ouverts.
D. Sont plus faciles à garder ouverts.
E. Et les petits alvéoles ont la même pression d'affaissement.

966. Le surfactant :

A. Est produit par des cellules alvéolaires et est de nature principalement lipidique.
B. Réduit la tension de surface des alvéoles.
C. Tapisse les alvéoles pulmonaires.
D. Protège les petits alvéoles de l'affaissement.
E. Augmente la tension de surface des alvéoles, ce qui accroît la compliance pulmonaire.

967. Sont des causes d'une diminution de la compliance pulmonaire :

A. L'emphysème.
B. La vieillesse.
C. L'augmentation de la pression veineuse pulmonaire.
D. Le déficit en surfactant.
E. L'abondance de surfactant.

968. La résistance des voies aériennes est :

A. Décrite par la loi de Poiseuille.
B. Fonction de la viscosité du gaz inspiré.
C. Fonction de la longueur des voies aériennes.
D. Fonction du rayon des voies aériennes.
E. Diminuée lorsque le rayon des voies aériennes diminue.

969. La résistance des voies aériennes :

A. Varie selon que les muscles lisses bronchiques se contractent ou se relâchent.
B. Augmente lors d'une crise d'asthme.
C. Est augmentée par stimulation sympathique.
D. Est plus élevée lorsque le volume pulmonaire est important.
E. Est plus élevée lorsque le volume pulmonaire est faible.

970. Sont des facteurs qui modifient la résistance à l'écoulement de l'air dans les voies aériennes :

A. La variation du volume pulmonaire.
B. La variation de la viscosité sanguine.
C. La variation de la densité du gaz inspiré.
D. La variation de l'état de contraction des muscles bronchiques.
E. La variation de rayon des artères pulmonaires.

971. En début de cycle respiratoire, juste avant l'inspiration :

A. La pression alvéolaire est égale à la pression atmosphérique.
B. La pression intrapleurale est nulle.
C. La pression alvéolaire est égale à 0 mm Hg.
D. Le volume du poumon est la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF).
E. La pression intrapleurale est négative.

972. Pendant la phase d'inspiration d'un cycle respiratoire :

A. Le volume du poumon s'accroît d'un volume courant.
B. La pression alvéolaire devient négative.
C. La pression alvéolaire est égale à 0 mm Hg.
D. Le gradient de pression est tel que l'air s'écoule dans les poumons.
E. La pression intrapleurale devient positive.

973. Pendant la phase d'expiration d'un cycle respiratoire :

A. Le volume du poumon s'accroît d'un volume courant.
B. La pression alvéolaire devient supérieure à la pression atmosphérique.
C. Le gradient de pression est tel que l'air s'écoule dans les poumons.
D. Le volume du poumon retourne à la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF).
E. La pression intrapleurale revient à sa valeur de repos, à 0 mm Hg, dans le cas d'une expiration passive.

974. Le rapport ventilation / perfusion est :

A. Le rapport de la ventilation alvéolaire sur le débit sanguin pulmonaire.
B. Augmenté en cas d'obstruction des voies aériennes.
C. Constant dans les différentes régions du poumon.
D. Elevé dans la région de la base du poumon.
E. Elevé dans la région du sommet du poumon.

975. A propos de la commande centrale médullaire de la ventilation :

A. Le groupe respiratoire ventral est principalement responsable de l'expiration.
B. Le groupe respiratoire dorsal est principalement responsable de l'expiration.
C. Le centre nerveux est localisé dans le cervelet.
D. Le groupe respiratoire dorsal est principalement responsable de l'inspiration.
E. Le centre pneumotaxique régule le volume inspiratoire en inhibant l'inspiration.

976. Les chémocepteurs des corpuscules carotidiens et aortiques sont stimulés :

A. Par la diminution de la PO_2 artérielle en dessous de 60 mm Hg.
B. Suite à l'alcalose métabolique.
C. Par l'augmentation de PCO_2 artérielle.
D. Par l'augmentation de PO_2 et PCO_2 artérielles.
E. En cas d'acidose métabolique.

977. Pendant un exercice modéré :

A. La fréquence ventilatoire augmente.
B. PO_2 et PCO_2 artérielles moyennes ne varient pas.
C. Le pH artériel diminue du fait de l'acidose lactique.
D. Le débit sanguin pulmonaire augmente.
E. Les rapports V / Q sont distribués de façon plus homogène qu'au repos.

978. En haute altitude :

A. La PO_2 alvéolaire est augmentée.
B. L'hypoxémie stimule les chémorécepteurs périphériques et provoque une hyperventilation.
C. La capacité de transport de l'O_2 par le sang est augmentée.
D. L'hypoxémie provoque également une vasoconstriction pulmonaire.
E. L'hypoxémie provoque également une vasodilatation pulmonaire.

Questions 979 à 982 : propositions cause à effet

Pour les questions 979 à 982, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet.
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet.
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse.
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie.
E. Si les deux propositions sont fausses.

979. Pendant la plongée en mer à grande profondeur, la résistance à l'écoulement de l'air dans les voies aériennes augmente PARCE QUE la viscosité du gaz inspiré pendant la plongée augmente.

980. Lors de la phase de repos d'un cycle respiratoire, la pression alvéolaire est dite égale à zéro mm Hg PARCE QUE les pressions dans le poumon sont mesurées à partir de la pression atmosphérique.

981. Lors de la phase de repos d'un cycle respiratoire, la pression intrapleurale est négative PARCE QUE avant le début de l'inspiration, les poumons ont tendance à s'affaisser alors que la cage thoracique à tendance à s'agrandir.

982. En cas d'acidose métabolique la fréquence ventilatoire augmente PARCE QUE l'augmentation du pH induit la stimulation des chémorécepteurs périphériques carotidiens.

Echanges et transports de O_2 et CO_2

Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)

983. La pression partielle de l'oxygène (Po_2) :
A. Correspond à la pression atmosphérique lorsque l'air inspiré est sec.
B. Dépend de la nature de l'air (sec ou saturé d'humidité).
C. Est le rapport de la pression totale sur la concentration fractionnaire de l'O_2.
D. Est le produit entre la pression totale et la concentration fractionnaire de l'O_2.
E. Est identique dans l'air trachéal et dans l'air inspiré sec.

984. A propos de la pression partielle d'un gaz :
A. Elle tient sous sa dépendance la quantité de gaz dissoute dans le sang.
B. Elle est indépendante de la concentration fractionnaire du gaz.
C. Lorsque les pressions partielles d'un gaz s'équilibrent entre deux compartiments, il n'y a plus de diffusion nette.
D. Elle est inversement proportionnelle à la concentration fractionnaire du gaz.
E. La différence de pression partielle entre deux compartiments tient sous sa dépendance la diffusion du gaz.

985. La concentration d'un gaz dissous dans le sang :
A. S'exprime en gramme de gaz par litre de sang
B. S'exprime sous la forme d'une puissance.
C. S'exprime en ml de gaz pour 100 ml de sang.
D. Est inversement proportionnelle à la pression partielle du gaz.
E. Est proportionnelle à la pression partielle du gaz.

986. En cas d'emphysème pulmonaire :
A. La diffusion de O_2 est augmentée.
B. La diffusion de O_2 est diminuée.
C. La surface de diffusion est augmentée.
D. La surface de diffusion est diminuée.
E. La diffusion de O_2 est diminuée mais la surface de diffusion est augmentée.

987. Le transport sanguin de l'O_2 est :
A. Assuré soit sous sa forme dissoute dans le sang soit lié à l'hémoglobine.
B. Assuré principalement sous forme d'oxyhémoglobine.
C. Indépendant de la concentration en hémoglobine.
D. Assuré par les ions ferreux libres.
E. Assuré également sous forme de méthémoglobine.

988. Le transport sanguin de CO_2 est assuré principalement sous :
A. Sa forme dissoute dans le sang veineux.
B. Forme de méthémoglobine.
C. Forme de carbaminohémoglobine.
D. Forme de HCO_3^- dans les globules rouges.
E. Forme d'hémoglobine.

989. L'affinité de l'O_2 pour l'hémoglobine adulte est par rapport à l'affinité de l'O_2 pour l'hémoglobine fœtale :
A. Plus importante.
B. Moins importante.
C. Identique.
D. Supérieure ou identique.
E. Inférieure ou identique.

990. Le CO_2 tissulaire :
A. Est transporté, à travers la membrane des hématies, par l'anhydrase carbonique.
B. Diffuse librement vers les hématies.
C. Est transporté, à travers la membrane des hématies, par la carbhémoglobine.
D. Se combine, dans les hématies, à H_2O pour former H_2CO_3 puis HCO_3^-.
E. Est transporté, à travers la membrane des hématies, par la méthémoglobine.

991. La concentration de l'hémoglobine dans le sang :
A. Détermine la capacité du sang en CO_2.
B. Détermine la capacité du sang en O_2.
C. Tient sous sa dépendance le contenu du sang en CO_2.
D. Tient sous sa dépendance le contenu du sang en O_2.
E. Tient sous sa dépendance la concentration sérique de carbaminohémoglobine.

992. Dans le sang artériel :
A. L'hémoglobine est saturée à 100 % de O_2.
B. L'hémoglobine est saturée à 70 % de O_2.
C. L'hémoglobine est saturée à 50 % de O_2.
D. La Po_2 correspond à la P_{50}.
E. L'oxygène est fixé aux quatre groupes hème sur toutes les molécules d'hémoglobine.

993. La courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine :
A. A une forme exponentielle.
B. A une forme sigmoïde.
C. A une forme logarithmique.
D. Exprime le pourcentage de saturation de l'hémoglobine en fonction de la Po_2.
E. A une forme qui est liée au changement de l'affinité de l'hémoglobine pour O_2.

994. Au niveau pulmonaire :

A. HCO_3^- quitte les globules rouges en échange de chlorures et diffuse vers l'espace alvéolaire.
B. HCO_3^- est transformé dans l'espace alvéolaire en CO_2 qui est expiré.
C. HCO_3^- entre dans les globules rouges, ce qui permet la formation de H_2CO_3 puis de $CO_2 + H_2O$.
D. Le CO_2 se combine, dans les hématies, à H_2O pour former H_2CO_3 puis HCO_3^-.
E. Le CO_2 diffuse librement vers les hématies.

995. Au niveau des poumons :

A. Le gaz alvéolaire a une PO_2 de 100 mm Hg.
B. L'O_2 alvéolaire diffuse vers les cellules.
C. L'O_2 alvéolaire diffuse vers le sang capillaire.
D. Le déchargement de l'O_2 vers les tissus est facilité par sa faible affinité pour l'hémoglobine.
E. La diffusion de l'O_2 étant facilitée par la forte affinité de l'hémoglobine pour l'O_2, le gradient de pression partielle de l'O_2 est donc maintenu.

996. A propos de la modification de la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine avec augmentation de la P_{50} :

A. Elle se produit lorsque l'affinité de l'hémoglobine pour l'O_2 est augmentée.
B. Elle se produit lorsque l'affinité de l'hémoglobine pour l'O_2 est abaissée.
C. Dans ce cas, le déchargement de O_2 vers les tissus est facilité.
D. Elle se produit lorsque le pH diminue ou que PCO_2 augmente.
E. Elle se produit lorsque la température diminue.

997. Chez le fœtus, le débit sanguin pulmonaire :

A. Est supérieur au débit cardiaque.
B. Est plus faible que chez l'adulte.
C. Est égal au débit cardiaque.
D. Est identique à celui de l'adulte.
E. Est inférieur au débit cardiaque.

998. A la naissance, lors de la première respiration :

A. La résistance vasculaire pulmonaire augmente.
B. La résistance vasculaire pulmonaire diminue.
C. Le débit sanguin pulmonaire devient supérieur au débit cardiaque.
D. Le débit sanguin pulmonaire devient égal au débit cardiaque.
E. Il y a immédiatement une vasoconstriction hypoxique généralisée.

Questions 999 à 1001 : propositions cause à effet

Pour les questions 999 à 1001, vous répondrez par :

A. Si les deux propositions sont vraies et en relation de cause à effet
B. Si les deux propositions sont vraies mais sans relation de cause à effet
C. Si la première proposition est vraie et la deuxième fausse
D. Si la première proposition est fausse et la deuxième vraie
E. Si les deux propositions sont fausses

999. Le mouvement de l'O_2 à travers la barrière placentaire est facilité PARCE QUE l'affinité de l'O_2 pour l'hémoglobine fœtale est plus importante que l'affinité de l'O_2 pour l'hémoglobine adulte.

1000. Le débit sanguin à travers les poumons du fœtus est faible PARCE QUE la résistance vasculaire pulmonaire fœtale est très élevée chez le fœtus.

1001. La PO_2 alvéolaire est augmentée en haute altitude PARCE QUE la pression atmosphérique est faible.

■ Réponses

961. *A – D*

La compliance pulmonaire est la pente de la courbe pression-volume. Elle représente la variation de volume pour une variation donnée de pression. Lors de l'inspiration, le poumon suit une courbe différente de celle qu'il suit lors de l'expiration. On dit qu'il y a hystérésis.

962. *A – B – C – E*

La compliance pulmonaire est élevée pour les pressions moyennes (les poumons se dilatent plus facilement). La compliance pulmonaire est faible pour les pressions élevées (les poumons se dilatent plus difficilement). La courbe pression-volume à l'inspiration est différente de celle de l'expiration (hystérésis). La compliance des poumons s'accroît en cas d'emphysème.

963. *A – D*

La compliance du système poumon-cage thoracique est plus faible que celle des poumons seuls ou de la cage thoracique seule.

964. *A – B – C – E*

La tendance de la pression (P) à affaisser les alvéoles est proportionnelle à la tension de surface (T) et inversement proportionnelle au rayon alvéolaire (R) (loi de Laplace). La relation de Laplace est $P = (2 . T) / R$.

965. *B – D*

Les grands alvéoles (grand rayon) s'affaissent à de faibles pressions et sont plus faciles à garder ouverts alors que les petits alvéoles (petit rayon) s'affaissent à de plus fortes pressions et sont plus difficiles à garder ouverts.

966. *A – B – C – D*

Le surfactant est un liquide riche en phospholipides, sécrété par les pneumocytes de type II et tapissant la paroi des alvéoles pulmonaires. Il réduit la tension de surface des alvéoles et protège les petits alvéoles de l'affaissement (la compliance s'accroît).

967. *C – D*

L'augmentation de la pression veineuse pulmonaire, le déficit en surfactant, la fibrose (dépôts de collagène) sont des causes de diminution de la compliance pulmonaire. L'emphysème, l'âge, l'abondance de surfactant sont des causes d'augmentation de la compliance pulmonaire.

968. *A – B – C – D*

La résistance des voies aériennes est décrite par la loi de Poiseuille. La résistance (R) est proportionnelle à viscosité du gaz inspiré (η) et à la longueur des voies aériennes (l) et est inversement proportionnelle à la puissance quatrième du rayon des voies aériennes (r). L'équation de Poiseuille est $R = (8 . \eta . l) / (\pi . r^4)$.

969. *A – B – E*

La résistance des voies aériennes est modifiée par : (1) la motricité des muscles lisses bronchiques, ce qui modifie le rayon des voies aériennes ; (2) la viscosité de l'air inspiré ; (3) le volume du poumon (la résistance est plus élevée lorsque le volume pulmonaire est faible). Chez les asthmatiques, la résistance des voies aériennes est augmentée. La stimulation sympathique dilate les voies aériennes (augmentation du rayon) et diminue donc la résistance des voies aériennes alors que la stimulation parasympathique provoque une constriction des voies aériennes (diminution du rayon) et augmente donc la résistance des voies aériennes.

970. *A – C – D*

La résistance à l'écoulement de l'air dans les voies aériennes est modifiée par la variation du volume pulmonaire, de la viscosité (ou densité) du gaz inspiré, de l'état de contraction des muscles bronchiques.

971. *A – C – D – E*

En début de cycle respiratoire, juste avant l'inspiration la pression alvéolaire est égale à la pression atmosphérique. La pression alvéolaire est égale à 0 mm Hg car les pressions dans le poumon sont toujours mesurées à partir de la pression atmosphérique. La pression intrapleurale est négative à cause des forces opposées des poumons qui ont tendance à s'affaisser et de la gage thoracique à s'agrandir . Le volume du poumon est la capacité résiduelle fonctionnelle (c'est à dire le volume qui reste dans les poumons après avoir expiré).

972. *A – B – D*

Pendant la phase d'inspiration d'un cycle respiratoire le volume du poumon s'accroît d'un volume courant d'inspiration (volume inspiré). La pression alvéolaire devient négative puisque le volume du thorax augmente. Le gradient de pression est tel que l'air s'écoule dans les poumons. L'écoulement de l'air se poursuit jusqu'à ce que le gradient de pression entre l'atmosphère et les alvéoles s'annule. La pression intrapleurale devient encore plus négative qu'elle ne l'était au repos.

973. *B – D*

Pendant la phase d'expiration d'un cycle respiratoire le volume du poumon diminue (retour à la CRF). La pression alvéolaire devient supérieure à la pression atmosphérique (elle devient positive) parce que le gaz alvéolaire est comprimé par les forces élastiques du poumon. Le gradient de pression est inversé et l'air s'écoule hors des poumons. La pression intrapleurale revient à sa valeur de repos de départ qui est négative.

974. *A – E*

Le rapport (V/Q) est le rapport de la ventilation alvéolaire sur le débit sanguin pulmonaire. Ce rapport est important pour réaliser un échange gazeux (O_2 et CO_2) idéal. Si les voies aériennes sont bloquées, le débit sanguin Q reste normal mais le facteur V s'annule et V/Q est nul (donc pas d'échange gazeux). *Comme l'écoulement sanguin et* la ventilation ne sont pas distribués uniformément dans le poumon, le rapport V/Q varie entre le sommet et la base du poumon (il est plus élevé au sommet et est plus faible à la base).

975. *A – D*

Le centre médullaire de la ventilation est situé dans la formation réticulée (tronc cérébral). Le groupe respiratoire dorsal est principalement responsable de l'inspiration. Le groupe respiratoire ventral est principalement responsable de l'expiration.

976. *A – C – E*

Les chémocepteurs périphériques des corpuscules carotidiens (au niveau de la bifurcation des artères carotides) et aortiques (au niveau de l'arc aortique) sont stimulés : (1) par la diminution de la Po_2 artérielle (< 60 mm Hg) qui provoque une augmentation de la ventilation pulmonaire (donc de la fréquence ventilatoire) ; (2) par l'augmentation de la Pco_2 artérielle qui accroît la fréquence ventilatoire ; (3) par l'augmentation de H^+ artériel (acidose) qui stimule les chémocepteurs, indépendamment des variations de Po_2, et provoque une augmentation de la ventilation.

977. *A – B – D – E*

Pendant un exercice modéré la fréquence ventilatoire augmente. Les Po_2 et Pco_2 artérielles moyennes ne varient pas. Le pH artériel ne varie pas (contrairement au cas de l'exercice intense qui peut entraîner une acidose). La Pco_2 veineuse augmente car il y a un excès de CO_2 produit par le muscle à l'exercice puis transporté vers les poumons. Le débit cardiaque augmente et le débit sanguin pulmonaire également. Les rapports V/Q sont distribués de façon plus homogène qu'au repos.

978. *B – C – D*

En haute altitude, la Po_2 alvéolaire est diminuée car la pression atmosphérique est basse. La Po_2 artérielle est abaissée et l'hypoxie résultante stimule les chémorécepteurs périphériques provoquant une hyperventilation. L'hypoxémie stimule la production rénale d'érythropoiétine qui accroît la production de globules rouges (donc la concentration d'hémoglobine augmente et la capacité de transport de l'O_2 également). L'hypoxémie provoque également une vasoconstriction pulmonaire.

979. *A*

Pendant la plongée en mer à grande profondeur, la densité du gaz augmente et la résistance à l'écoulement de l'air augmente. Loi de Poiseuille $R = (8 . \eta . l) / (\pi . r^4)$.

980. *A*

Les pressions dans le poumon sont toujours mesurées à partir de la pression atmosphérique.

981. *A*

Lors de la phase de repos d'un cycle respiratoire, la pression intrapleurale est négative à cause des forces opposées des poumons qui ont tendance à s'affaisser et de la cage thoracique qui à tendance à s'agrandir.

982. *C*

En cas d'acidose métabolique, il y a diminution de pH. La $[H^+]$ artériel augmente, ce qui stimule les chémorécepteurs périphériques des corpuscules carotidiens et la fréquence ventilatoire augmente.

983. *B – D*

La Po_2 est le produit de la pression totale (pression atmosphérique : 760 mm Hg) et de la concentration fractionnaire de l'oxygène (selon la loi de Dalton) . Sa valeur dépend de la nature de l'air (air sec ou air humidifié comme l'air tràchéal).

984. *A – C – E*

La quantité de gaz dissous dans le sang est proportionnelle à sa pression partielle. Dans le cas de l'oxygène par exemple $[O_2] = Po_2$. solubilité de l'O_2 dans le sang. La diffusion d'un gaz entre deux compartiments dépend des différences de pression partielle entre deux compartiments. Lorsque les pressions partielles d'un gaz s'équilibrent entre deux compartiments il n'y a plus de diffusion nette.

985. *C – E*

La concentration d'un gaz dans le sang s'exprime en ml de gaz pour 100 ml de sang. Dans le cas de l'oxygène par exemple $[O_2] = Po_2$. solubilité de l'O_2 dans le sang.

986. *B – D*

La diffusion de l'oxygène de l'air alvéolaire vers le sang est le plus souvent limité par la perfusion, mais devient limitée par la diffusion en cas de maladie. Dans l'emphysème par exemple, la surface de diffusion est diminuée et donc la diffusion de O_2 est diminuée.

987. *A – B*

L'oxygène est principalement transporté sous une forme liée à l'hémoglobine (oxyhémoglobine). Il est également transporté sous forme dissoute dans le sang. La méthémoglobine ne fixe pas l'oxygène (le fer est à l'état Fe^{3+} et ne fixe pas l'O_2).

988. *D*

Le transport sanguin de CO_2 produit dans les tissus est assuré à 90 % sous forme de HCO_3^- dans les globules rouges (CO_2 est hydraté dans le globule rouge sous l'action dè l'anhydrase carbonique).

989. *B*

L'affinité de l'O_2 pour l'hémoglobine fœtale est plus grande que l'affinité de l'O_2 pour l'hémoglobine adulte. Cela permet de faciliter le mouvement de l'oxygène du compartiment maternel vers le fœtus.

990. *B – D*

Le CO_2 produit dans les tissus diffuse vers les hématies ou il se combine à H_2O pour former H_2CO_3 (réaction catalysée par l'anhydrase carbonique) puis HCO_3^-. HCO_3^- quitte les globules rouges (en échange de chlore) et est transporté par le sang vers les poumons. C'est donc HCO_3^- qui permet le transport de CO_2 vers les poumons.

991. *B – D*

La concentration de l'hémoglobine dans le sang détermine la capacité du sang en O_2 et tient donc sous sa dépendance le contenu du sang en O_2.

992. *A – E*

La saturation de l'hémoglobine varie en fonction de la PO_2. A la PO_2 de 100 mm Hg (sang artériel) l'hémoglobine est saturée à 100 % de O_2. L'O_2 est fixé aux quatre groupes hème sur toutes les molécules d'hémoglobine. Dans le sang veineux mêlé (où la PO_2 est de 40 mm Hg) l'hémoglobine est saturée à 75 % c'est à dire qu'en moyenne, trois des quatre groupes hème de chaque molécule d'hémoglobine ont fixé O_2. A une pression PO_2 de 25 mm Hg l'hémoglobine est saturée à 50 % de O_2 c'est à dire qu'en moyenne, deux des quatre groupes hème de chaque molécule d'hémoglobine ont fixé O_2.

993. *B – D*

La courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine a une forme sigmoïde. Elle exprime le pourcentage de saturation de l'hémoglobine en fonction de la PO_2.

994. *C*

Au niveau pulmonaire, HCO_3^- entre dans les globules rouges ce qui permet la formation de H_2CO_3 qui se décompose en CO_2 (+ H_2O) qui sera expiré (réaction inverse de celle qui se produit au niveau des tissus, voir le corrigé de la question 990).

995. *A – C – E*

Dans les poumons le gaz alvéolaire a une PO_2 de 100 mm Hg. L'O_2 alvéolaire diffuse vers le sang capillaire. La diffusion de l'O_2 étant facilitée par la forte affinité de l'hémoglobine pour l'O_2, le gradient de pression partielle de l'O_2 est donc maintenu.

996. *B – C – D*

Lorsqu'il y a déplacement vers la droite de la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine, la P_{50} (PO_2 à 50 % de saturation) est augmentée. Dans ce cas l'affinité de l'hémoglobine pour l'O_2 est abaissée et le déchargement de O_2 vers les tissus est facilité. Il y a déplacement de la courbe de dissociation vers la droite lorsqu'il y a augmentation de la PCO_2, de la température, de H^+ dans les tissus.

997. *E*

Chez le fœtus, la résistance vasculaire pulmonaire est élevée à cause d'une vasoconstriction hypoxique généralisée (poumons non fonctionnels). Le débit sanguin pulmonaire est donc faible (inférieur au débit cardiaque).

998. *B – D*

A la naissance, lors de la première respiration, les alvéoles sont oxygénés. La résistance vasculaire pulmonaire diminue et le débit sanguin pulmonaire devient égal au débit cardiaque.

999. *A*

Le mouvement de l'O_2 à travers la barrière placentaire est facilité parce que l'affinité de l'O_2 pour l'hémoglobine fœtale est plus importante que l'affinité de l'O_2 pour l'hémoglobine adulte.

1000. *A*

Chez le fœtus, la résistance vasculaire pulmonaire est élevée. Le débit sanguin pulmonaire est donc faible.

1001. *D*

En haute altitude la PO_2 alvéolaire est diminuée parce que la pression barométrique est faible.

Bibliographie générale

CLOS J. et MULLER Y. (1995) *Homéostasie et grandes régulations*. Nathan, Les cahiers de la 128, Paris.

CLOS J. et MULLER Y. (1997) *Neurobiologie cellulaire*, tome 2. Nathan, Les cahiers de la 128, Paris.

CONSTANZO L. (1998) *Physiologie*. Pradel, PCEM intensif, Paris.

MULLER Y et CLOS J. (1997) *La reproduction*. Nathan, Les cahiers de la 128, Paris.

LAGET P. (1981) *Structures et fonctions du système nerveux*, tome 1. Broché.

SILBERNAGL S. et DESPOPOULOS A. (1998) *Atlas de poche de physiologie*. Flammarion, Médecine-Sciences, Paris.

« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries. »

Marcel Proust

Abréviations

ABP : androgen binding protein.

Ach : acétylcholine.

ACTH : hormone corticotrope.

ADH : anti diuretic hormone.

ADS : action dynamique spécifique des aliments (thermogenèse alimentaire).

AMP : adénosine monophosphate.

ADP : adénosine diphosphate.

AMPc : adénosine monophosphate cyclique.

ANF : facteur natriurétique auriculaire.

ATP : adénosine triphosphate.

ATPase : ATP hydrolase.

ATPS : conditions physiques (T° ambiante, 760 mm Hg).

BHE : barrière hématoencéphalique.

CCE : cellule ciliée externe.

CCI : cellule ciliée interne.

CCK : cholécystokinine.

CEC : compartiment extracellulaire.

CIC : compartiment intracellulaire.

CLM : chaîne légère de myosine.

CRF : capacité résiduelle fonctionnelle.

DAES : dépense azotée endogène spécifique.

DAG : diacyl glycérol.

DFG : débit de filtration glomérulaire.

DIT : diiodotyrrosine

DPR : débit plasmatique rénal.

DSR : débit sanguin rénal.

E_{Cl} : potentiel d'équilibre du chlore.

E_K : potentiel d'équilibre du potassium.

E_{Na} : potentiel d'équilibre du sodium.

EMG : électromyogramme.

GAD : glutamic acid decarboxylase.

MANAR

You Could Be Happy

GHRH : hormone de libération de l'hormone de croissance.

GIP : peptide inhibiteur gastrique.

GMPc : guanosine monophosphate cyclique.

GnRH : hormone de libération des gonadolibérines.

GRP : gastrine realising gastrine (peptide de libération de la gastrine).

GTP : guanosine triphosphate.

HCG : human chorionic gonadotrophine.

HRP : horse radish peroxydase.

IGF : facteur de croissance homologue de l'insuline

IP_3 : inositol triphosphate.

LCR : liquide céphalo-rachidien.

LEC : liquide extracellulaire.

LH : luteic hormone.

LIC : liquide intracellulaire.

M_{ach} : récepteur muscarinique de l'acétylcholine.

MAO : monoamine oxydase.

MIT : monoiodotyrosine

MSS : muscle strié squelettique.

N_{ach} : récepteur nicotinique de l'acétylcholine.

NGF : nerve growth factor.

PA : potentiel d'action.

PAH : Para amino hypuric acid (acide para amino hypurique).

PDE : phosphodiestérase.

Pi : phosphate inorganique.

PIF : prolactin inhibitor factor (facteur inhibiteur de la prolactine).

PIP2 : phosphatidyl inositol diphosphate.

PLA_2 : phospholipase A_2.

PPM : potentiel de plaque motrice.

PPMM : potentiel de plaque motrice miniature.

PPS : potentiel post-synaptique.

PPSE : potentiel post-synaptique excitateur.

PPSI : potentiel post-synaptiqueinhibiteur.

PR : potentiel de repos.

PRA : période réfractaire absolue.

PRR : période réfractaire relative.

QR : quotient respiratoire.

RPT : résistance périphérique totale.

RS : réticulum sarcoplasmique.

SIADH : syndrome de sécrétion inadéquate d'ADH

SNC : système nerveux central.

SNV : système nerveux végétatif.

STPD : condition physique (S : standart ; T : 273°K ; P : 760 mmHg ; D : air sec).

$T°_{NT}$: température de neutralité thermique.

TEA : tétraéthyl d'amonium.

TTX : tétrodotoxine.

TRH : hormone de libération de la tyrotrophine.

TSH : hormone de stimulation de la thyroïde.

VCO_2 : volume de CO_2 rejeté.

V_E : volume expiré.

V_I : volume inspiré.

VIP : vaso intestinal peptide (peptide intestinal vasoactif).

VO_2 : volume de O_2 consommé.



BON COURAGE



MANAR